

(12)特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局(43) 国際公開日  
2005年1月6日 (06.01.2005)

PCT

(10) 国際公開番号  
WO 2005/000619 A1

- (51) 国際特許分類: B60K 6/04
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2004/009200
- (22) 国際出願日: 2004年6月30日 (30.06.2004)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ: 30 Dec 05  
特願2003-189104 2003年6月30日 (30.06.2003) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): トヨタ自動車株式会社 (TOYOTA JIDOSHA KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒4718571 愛知県豊田市トヨタ町1番地 Aichi (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてののみ): 加納成吾 (KANO, Seigo) [JP/JP]; 〒4441164 愛知県安城市藤井町高根

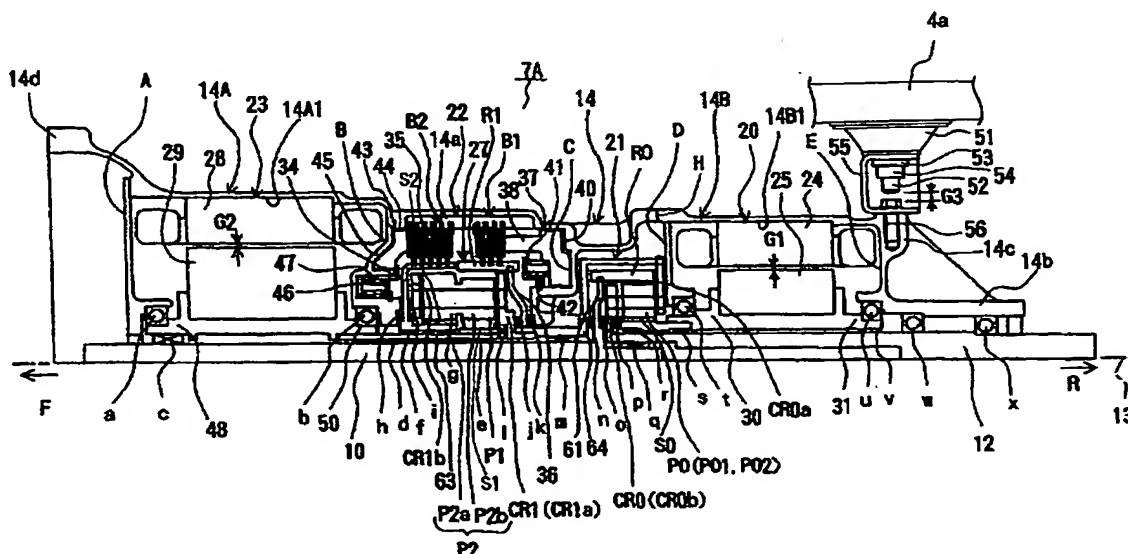
- 10番地 アイシン・エイ・ダブリュ株式会社内 Aichi (JP). 表賢司 (OMOTE, Kenji) [JP/JP]; 〒4441164 愛知県安城市藤井町高根 10番地 アイシン・エイ・ダブリュ株式会社内 Aichi (JP). 和久田 聡 (WAKUTA, Satoru) [JP/JP]; 〒4441164 愛知県安城市藤井町高根 10番地 アイシン・エイ・ダブリュ株式会社内 Aichi (JP). 稲垣 知親 (INAGAKI, Tomochika) [JP/JP]; 〒4441164 愛知県安城市藤井町高根 10番地 アイシン・エイ・ダブリュ株式会社内 Aichi (JP). 足立 昌俊 (ADACHI, Masatoshi) [JP/JP]; 〒4718571 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内 Aichi (JP). 小嶋 昌洋 (KOJIMA, Masahiro) [JP/JP]; 〒4718571 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内 Aichi (JP).
- (74) 代理人: 近島 一夫 (CHIKASHIMA, Kazuo); 〒1050023 東京都港区芝浦一丁目9番7号おもだかビル2階 Tokyo (JP).

- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR,

[続葉有]

(54) Title: HYBRID DRIVE DEVICE AND AUTOMOBILE WITH DEVICE MOUNTED THEREON

(54) 発明の名称: ハイブリッド駆動装置及びこれを搭載した自動車



(57) Abstract: A second electric motor (23) is disposed closer to the front side (the side closer to an internal combustion engine (5)) than a first electric motor (20). The inner diameter of that portion of the inner case (14) where a stator (28) of the second electric motor (23) is fixed is made greater than the inner diameter of that portion of the inner case (14) where a stator (24) of the first electric motor (20) is fixed. The second electric motor (23) can be structured to have a larger radial dimension to restrain its length in the front/rear direction, so that the length of a hybrid drive device (7A) as a whole can be made less.

[続葉有]

BEST AVAILABLE COPY

WO 2005/000619 A1



BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:  
— 国際調査報告書

(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG,

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

(57) 要約: 第2の電気モータ23を第1の電気モータ20よりも前側(内燃エンジン5に近い側)に配置する。ケース部材14における、第2の電気モータ23のステータ28が固定される部分の内径を、第1の電気モータ20のステータ24が固定される部分の内径よりも大きく形成する。第2の電気モータ23を、径方向の寸法が大きくなるように構成することができ、その分、前後方向の長さを抑制し、ハイブリッド駆動装置7A全体として、前後方向に長さを短くできる。

## 明 細 書

### ハイブリッド駆動装置及びこれを搭載した自動車

#### 技術分野

- [0001] 本発明は、自動車に搭載されるハイブリッド駆動装置及びこれを搭載した自動車に係り、詳しくはケース部材内に配設された2個の電気モータと動力分配用プラネタリギヤと変速装置との配置に関する。

#### 背景技術

- [0002] 従来、ハイブリッド駆動装置として、エンジン、ジェネレータ、駆動(アシスト)用電気モータを、プラネタリギヤの3つの要素に各々接続すると共に、駆動用電気モータを出力軸に接続し、ジェネレータを制御して上述のプラネタリギヤの出力トルクを無段に制御し、さらに必要に応じて他の駆動用電気モータのトルクが、プラネタリギヤの出力トルクと合成して出力軸に出力する、いわゆる機械分配方式(スプリットタイプ又は2モータタイプ)のハイブリッド駆動装置を自動車に搭載することが知られている。
- [0003] 上述のようなハイブリッド駆動装置は、例えばFF(フロントエンジン・フロントドライブ)用のものとして、日本特開平08-183347号公報に開示され、さらに電気モータと出力軸の間に変速機を設けたものとして、日本特開2002-225578号公報に開示されている。
- [0004] ところで、ハイブリッド駆動装置を、FR(フロントエンジン・リアドライブ)タイプの自動車に搭載する場合、その搭載位置や搭載方向やケース部材の形状は、FF用のものとは異なるものとなる。
- [0005] FRタイプの自動車においては、車体の前後方向に前側から順に内燃エンジン、ハイブリッド駆動装置、及びプロペラシャフトがほぼ同一軸線上に配置される。そして、ハイブリッド駆動装置は、筒状のケース部材内に、2個の電気モータ(発電用の第1の電気モータ、駆動用の第2の電気モータ)、動力分配機構、及び変速装置等が同一軸上の異なる位置に配置されるように収納されている。
- [0006] このハイブリッド駆動装置は、車体に対する搭載性の観点からは、内燃エンジンに連結される前端側が太く、またプロペラシャフト側となる後端側が細く形成されるのが

好適である。さらに、上述の2個の電気モータを比較すると、駆動用の電気モータは、自動車の発進時に大きなトルクを発生する必要があることから、発電用の電気モータよりも径方向の寸法が大きくなる傾向にある。なお、この径方向の寸法を抑えようとすると、発進時の高トルクを確保するため、その分、駆動用の電気モータの前後方向の長さが長くなり、したがって、ハイブリッド駆動装置全体の前後方向の長さも長くなり、車体に対する搭載性が悪くなる。

### 発明の開示

- [0007] そこで、本発明は、第2の電気モータを、第1の電気モータよりも前側(内燃エンジンに近い側)に配置することにより、高トルクを確保するとともに搭載性を向上させ、もって上記課題を解決したハイブリッド駆動装置及びこれを搭載した自動車を提供することを目的とするものである。
- [0008] 請求の範囲第1項に係る発明は、内燃エンジン(5)からの動力を入力する入力軸(10)と、前記入力軸(10)と1軸(13)上に整列して配置されかつ駆動車輪(3, 3)に連動する出力軸(12)と、前記1軸(13)上に配置され、ステータ(24)とロータ(25)とを有する第1の電気モータ(20)と、前記1軸(13)上に配置され、前記入力軸(10)に連結する第1の回転要素(R0)と、前記第1の電気モータ(20)のロータ(25)に連結する第2の回転要素(S0)と、前記出力軸(12)に連結する第3の回転要素(CR0)とを有する動力分配用プラネタリギヤ(21)と、前記1軸(13)上に配置され、ステータ(28)とロータ(29)とを有する第2の電気モータ(23)と、前記1軸(13)上に配置され、前記第2の電気モータ(23)のロータ(29)の回転を変速して前記出力軸(12)に伝達する変速装置(22)と、を備え、前記第1の電気モータ(20)、前記動力分配用プラネタリギヤ(21)、前記第2の電気モータ(23)、及び前記変速装置(22)を、ケース部材(14)に収納するとともに、前記1軸(13)上に整列して配置し、かつ前記ケース部材(14)に前記第1の電気モータ(20)及び前記第2の電気モータ(23)の前記ステータ(24, 28)を固定し、前記第2の電気モータ(23)が前記第1の電気モータ(20)よりも前記内燃エンジン(5)に近い側に位置するように、前記第1の電気モータ(20)、前記動力分配用プラネタリギヤ(21)、前記第2の電気モータ(23)、及び前記変速装置(22)を前記1軸(13)に沿って配置してなる、ことを特徴とするハイブリッド駆動装置(

7A, 7B)にある。

- [0009] 請求の範囲第2項に係る発明は、前記第2の電気モータ(23)は、前記ケース部材(14)の前記1軸(13)上に配設された前記第1の電気モータ(20)、前記動力分配用プラネタリギヤ(21)、前記第2の電気モータ(23)、及び前記変速装置(22)のうちの最前端部に配置した、請求の範囲第1項に記載のハイブリッド駆動装置(7A, 7B)にある。
- [0010] 請求の範囲第3項に係る発明は、前記変速装置(22)は、前記第2の電気モータ(23)に隣接して設けた、請求の範囲第2項に記載のハイブリッド駆動装置(7A, 7B)にある。
- [0011] 請求の範囲第4項に係る発明は、前記第2の電気モータ(23)のロータ(29)は両側を前記ケース部材(14)から延材された支持部材(A, B)に軸受部材(a, b)を介して支持され、前記支持部材(A, B)のうち前記第2の電気モータ(23)と前記変速装置(22)との間の支持部材(B)に前記変速装置(22)の油圧アクチュエータ(43)の油圧室(45)が形成される、請求の範囲第2項に記載のハイブリッド駆動装置(7A, 7B)にある。
- [0012] 請求の範囲第5項に係る発明は、前記油圧室(45)の少なくとも一部は前記第2の電気モータ(23)のステータ(コイルエンド)(28)の内径側に設けられた、請求の範囲第4項に記載のハイブリッド駆動装置(7A, 7B)にある。
- [0013] 請求の範囲第6項に係る発明は、前記内燃エンジン(5)に近い側から順に、前記第2の電気モータ(23)、前記変速装置(22)、前記動力分配用プラネタリギヤ(21)、前記第1の電気モータ(20)を配設してなる、請求の範囲第1項に記載のハイブリッド駆動装置(7A)にある。
- [0014] 請求の範囲第7項に係る発明は、前記入力軸(10)を、前記第2の電気モータ(23)、前記変速装置(22)の内周側を通して前記第1の回転要素(R0)に連結し、前記出力軸(12)を前記動力分配用プラネタリギヤ(21)、前記第1の電気モータ(20)の内周側を通すとともに、前記変速装置(22)の出力要素(CR1)を前記動力分配用プラネタリギヤ(21)の外周側を通して前記出力軸(12)に連結した、請求の範囲第6項に記載のハイブリッド駆動装置(7A)にある。

- [0015] 請求の範囲第8項に係る発明は、前記動力分配用プラネタリギヤ(21)は、ダブルピニオンプラネタリギヤで構成され、前記入力軸(10)を前記変速装置(22)と前記動力分配用プラネタリギヤ(21)との間を通して前記ダブルピニオンプラネタリギヤのリングギヤ(R0)に連結し、前記出力軸(12)を前記動力分配用プラネタリギヤ(21)の内周側を通して前記ダブルピニオンプラネタリギヤのキャリア(CR0)の前記変速装置(22)側に連結し、前記第1の電気モータ(20)のロータ(25)を前記ダブルピニオンプラネタリギヤのサンギヤ(S0)に連結し、前記変速装置(22)の出力要素(CR1)を前記動力分配用プラネタリギヤ(21)の外周側を通して前記ダブルピニオンプラネタリギヤのキャリア(CR0)の前記第1の電気モータ(20)側に連結した、請求の範囲第7項に記載のハイブリッド駆動装置(7A)にある。
- [0016] 請求の範囲第9項に係る発明は、前記第1の電気モータ(20)のロータ(25)は両側を前記ケース部材(14)から延材された支持部材(D, E)に軸受部材(t, u)を介して支持され、前記出力軸(12)は外周面に軸受部材(s, v)が設けられ、前記第1の電気モータ(20)のロータ(25)の内周面に支持された、請求の範囲第7項に記載のハイブリッド駆動装置(7A)にある。
- [0017] 請求の範囲第10項に係る発明は、前記第2の電気モータ(23)のロータ(29)は両側を前記ケース部材(14)から延材された支持部材(A, B)に軸受部材(a, b)を介して支持され、前記入力軸(10)は外周面に軸受部材(c)が設けられ、前記第2の電気モータ(23)のロータ(29)の内周面に支持された、請求の範囲第9項に記載のハイブリッド駆動装置(7A)にある。
- [0018] 請求の範囲第11項に係る発明は、前記内燃エンジン(5)に近い側から順に、前記第2の電気モータ(23)、前記変速装置(22)、前記第1の電気モータ(20)、前記動力分配用プラネタリギヤ(21)を配設してなる、請求の範囲第1項に記載のハイブリッド駆動装置(7B)にある。
- [0019] 請求の範囲第12項に係る発明は、前記入力軸(10)を前記第2の電気モータ(23)、前記変速装置(22)、前記第1の電気モータ(20)、前記動力分配用プラネタリギヤ(21)の内周側を通して前記第1の回転要素(R0)に連結し、前記出力軸(12)を前記動力分配用プラネタリギヤ(21)の外周側を通すとともに、前記変速装置(22)の出

力要素(CR1)を前記第1の電気モータ(20)、前記動力分配用プラネタリギヤ(21)の内周側を通して前記出力軸(12)に連結した、請求の範囲第11項に記載のハイブリッド駆動装置(7B)にある。

[0020] 請求の範囲第13項に係る発明は、前記動力分配用プラネタリギヤ(21)は、ダブルピニオンプラネタリギヤで構成され、前記入力軸(10)を、前記動力分配用プラネタリギヤ(21)の後側を通して前記ダブルピニオンプラネタリギヤのリングギヤ(R0)に連結し、前記出力軸(12)を前記動力分配用プラネタリギヤ(21)の外周側を通して前記ダブルピニオンプラネタリギヤのキャリア(CR0)の前記第1の電気モータ(20)側に連結し、

前記第1の電気モータ(20)のロータ(25)を前記ダブルピニオンプラネタリギヤのサンギヤ(S0)に連結し、前記変速装置(22)の出力要素(CR1)を前記動力分配用プラネタリギヤ(21)の内周側を通して前記ダブルピニオンプラネタリギヤのキャリア(CR0)の後側に連結した、請求の範囲第12項に記載のハイブリッド駆動装置(7B)にある。

[0021] 請求の範囲第14項に係る発明は、前記第1の電気モータ(20)のロータ(25)は両側を前記ケース部材(14)から延材された支持部材(C, D)に軸受部材(o, p)を介して支持され、前記変速装置(22)の出力要素(CR1)は外周面に軸受部材(q, r)が設けられ、前記第1の電気モータ(20)のロータ(25)の内周面に支持された、請求の範囲第11項に記載のハイブリッド駆動装置(7B)にある。

[0022] 請求の範囲第15項に係る発明は、前記第2の電気モータ(23)のロータ(29)は両側を前記ケース部材(14)から延材された支持部材(A, B)に軸受部材(a, b)を介して支持され、前記入力軸(10)は外周面に軸受部材(c, d, l)が設けられ、前記第2の電気モータ(23)のロータ(29)の内周面及び前記変速装置(22)の出力要素(CR1)の内周面に支持された、請求の範囲第11項に記載のハイブリッド駆動装置(7B)にある。

[0023] 請求の範囲第16項に係る発明は、前記支持部材(A, B)のうち前記第2の電気モータ(23)と前記変速装置(22)との間の支持部材(B)に前記変速装置(22)の油圧アクチュエータ(43)の油圧室(45)が形成される、請求の範囲第11項に記載のハイ

ブリッド駆動装置(7B)にある。

- [0024] 請求の範囲第17項に係る発明は、前記変速装置(22)は、プラネタリギヤユニット(27)を有してなる、請求の範囲第1項ないし第16項のいずれか1項に記載のハイブリッド駆動装置(7A, 7B)にある。
- [0025] 請求の範囲第18項に係る発明は、前記変速装置(22)は、少なくとも4つの変速要素(S1, CR1, R1, S2)を有するとともに、第1の変速要素(S1)を前記第2の電気モータ(23)のロータ(29)に連結し、第2の変速要素(CR1)を前記出力軸(12)に連結し、第3, 第4の変速要素(R1, S1)をそれぞれケース部材(14)に固定可能なブレーキ要素(B1, B2)を有する、請求の範囲第17項に記載のハイブリッド駆動装置(7A, 7B)にある。
- [0026] 請求の範囲第19項に係る発明は、前記変速装置(22)のプラネタリギヤユニット(27)は、ラビニヨ式プラネタリギヤで構成され、前記ラビニヨ式プラネタリギヤのキャリア(CR1)を前記出力軸(12)に連結した、請求の範囲第17項に記載のハイブリッド駆動装置(7A, 7B)にある。
- [0027] 請求の範囲第20項に係る発明は、内燃エンジン(5)と、ハイブリッド駆動手段と、前記ハイブリッド駆動手段からの駆動力が伝達される駆動車輪としての後輪(3, 3)と、を備えた自動車(1)において、前記ハイブリッド駆動手段が、請求の範囲第1項ないし第4項のいずれかに記載のハイブリッド駆動装置(7A, 7B)であり、前記ハイブリッド駆動装置(7A, 7B)は、前記内燃エンジン(5)の出力軸(12)に前記入力軸(10)を連結するとともに、前記出力軸(12)にプロペラシャフト(16)を連結して、前記内燃エンジンの出力軸(6), 前記入力軸(10), 前記出力軸(12), 及び前記プロペラシャフト(16)をほぼ同一軸線上に配置してなる、ことを特徴とする自動車(1)にある。
- [0028] なお、上記カッコ内の符号は、図面と対照するためのものであるが、これにより請求の範囲の構成に何等影響を及ぼすものではない。
- [0029] 請求の範囲第1項の発明によると、第2の電気モータを第1の電気モータよりも前側(内燃エンジンに近い側)に配置することにより、第1の電気モータより大出力の必要となる第2の電気モータを、径方向の寸法が大きくなるように(第1の電気モータと比較して)構成することができ、その分、前後方向の長さを抑制することができるので、



ハイブリッド駆動装置全体として、前後方向に長さを短く構成して車体に対する搭載性を向上させることができる。

- [0030] 請求の範囲第2項の発明によると、第2の電気モータを、ケース部材の1軸上に配設された第1の電気モータ、動力分配用プラネタリギヤ、第2の電気モータ、及び変速装置のうちの最前端部に配置することにより、第2の電気モータの径を最も大きく設定できるため、より一層前後方向の長さを抑制することができる。
- [0031] 請求の範囲第3項の発明によると、変速装置を第2の電気モータに隣接して設けることにより、第2の電気モータと変速装置とを容易に連結することができる。
- [0032] 請求の範囲第4項の発明によると、第2の電気モータのロータの両側をケース部材から延材された支持部材に軸受部材を介して支持し、支持部材のうち第2の電気モータと変速装置との間の支持部材に変速装置の油圧アクチュエータの油圧室を形成することにより、油圧アクチュエータの油圧室を形成するためのケース部材と支持部材とを共通化できるため、ハイブリッド駆動装置全体として、前後方向の長さを短くすることができる。
- [0033] 請求の範囲第5項の発明によると、油圧室の少なくとも一部を第2の電気モータのステータ、特にコイルエンドの内径側に設けるため、前後方向長さを一層短くすることができる。
- [0034] 請求の範囲第6項～第8項の発明によると、内燃エンジンに近い側から順に、第2の電気モータ、変速装置、動力分配用プラネタリギヤ、第1の電気モータの順に配設することにより、複雑に配策することなく、第2の電気モータを第1の電気モータより前側に配設することができる。
- [0035] 請求の範囲第9項の発明によると、第1の電気モータのロータの両側をケース部材から延材された支持部材に軸受部材を介して支持することで、第1の電気モータのロータを確実に支持できるため、ステータとロータとの間のギャップを小さく設定でき、第1の電気モータの出力を向上させることができる。さらに、出力軸を外周面に設けた軸受によって、第1の電気モータのロータの内周面に支持するため、出力軸の支持剛性が向上し、出力軸を不要に大径化する必要がない。したがって、ハイブリッド駆動装置全体として、径を小さくすることができる。

- [0036] 請求の範囲第10項の発明によると、第2の電気モータのロータの両側を前記ケース部材から延材された支持部材に軸受部材を介して支持することで、第2の電気モータのロータを確実に支持できるため、ステータとロータとの間のギャップを小さく設定でき、第2の電気モータの出力を向上させることができる。これにより、より一層第2の電気モータの前後方向に長さを短くすることができる。さらに、入力軸を外周面に設けた軸受部材により第2の電気モータのロータの内周面に支持することができるため、入力軸を不要に大径化する必要がない。したがって、ハイブリッド駆動装置全体として、径を小さくすることができる。
- [0037] 請求の範囲第11項～第13項の発明によると、内燃エンジンに近い側から順に、第2の電気モータ、変速装置、動力分配用プラネタリギヤ、第1の電気モータの順に配設することにより、複雑に配策することなく、第2の電気モータを第1の電気モータより前側に配設することができる。
- [0038] 請求の範囲第14項の発明によると、第1の電気モータのロータの両側をケース部材から延材された支持部材に軸受部材を介して支持することで、第1の電気モータのロータを確実に支持できるため、ステータとロータとの間のギャップを小さく設定でき、第1の電気モータの出力を向上させることができる。さらに、変速装置の出力要素をその外周面に設けられた軸受によって、第1の電気モータのロータの内周面に支持するため、出力軸の支持剛性が向上し、出力軸を不要に大径化する必要がない。したがって、ハイブリッド駆動装置全体として、径を小さくすることができる。
- [0039] 請求の範囲第15項の発明によると、第2の電気モータのロータの両側を前記ケース部材から延材された支持部材に軸受部材を介して支持することで、第2の電気モータのロータを確実に支持できるため、ステータとロータとの間のギャップを小さく設定でき、第2の電気モータの出力を向上させることができる。これにより、より一層第2の電気モータの前後方向に長さを短くすることができる。さらに、入力軸を後端に設けられた動力分配用プラネタリギヤまで延ばしても、入力軸を外周面に設けた軸受部材により第2の電気モータのロータの内周面及び変速装置の出力要素の内周面に支持することができるため、入力軸を不要に大径化する必要がない。したがって、ハイブリッド駆動装置全体として、径を小さくすることができる。

- [0040] 請求の範囲第16項の発明によると、支持部材のうち第1の電気モータと変速装置との間の支持部材に前記変速装置の油圧アクチュエータの油圧室を形成することにより、油圧アクチュエータの油圧室を形成するためのケース部材と支持部材とを共通化できるため、ハイブリッド駆動装置全体として、前後方向に長さを短くすることができる。
- [0041] 請求の範囲第17項の発明によると、変速装置をプラネタリギヤユニットで構成しているため、1軸上に変速装置を設けることができるため、ハイブリッド駆動装置を小径化することができる。
- [0042] 請求の範囲第18項の発明によると、変速装置は少なくとも4つの変速要素を有し、第1の変速要素を第2の電気モータのロータに連結し、第2の変速要素を出力軸に連結し、第3、第4の変速要素をそれぞれケースに固定可能なブレーキ要素を有するため、ブレーキのみ設けるだけで少なくとも第2の電気モータのロータの回転速度を2段階に減速することができる。ここで、クラッチを用いて変速する場合、クラッチの油圧サーボに油を供給するため、一般的にクラッチの油圧サーボは中心軸上に設けられ、さらに回転部材間の油漏れ防止のために複数のシールリングが用いられる。これに対して、ブレーキの油圧サーボはケースに設けることができるため、クラッチのようにシールリングは不要であるとともに、中心軸上に設ける必要もない。したがって、ブレーキのみで2段の変速段を構成することによって、ハイブリッド駆動装置の軸長が短縮できるため、ケース剛性が向上するとともに、シールリングの減少によって効率も向上させることができる。
- [0043] 請求の範囲第19項の発明によると、変速装置のプラネタリギヤユニットは、ラビニヨ式プラネタリギヤで構成される。ラビニヨ式プラネタリギヤは2つのプラネタリギヤのキャリアを共通化することができるため、変速装置の軸長を短縮することができる、さらに、2つのプラネタリギヤのキャリアを共通化することによってキャリアが大型化するが、キャリアを出力軸に連結することによって、キャリアの支持を確実にすることができるため、変速装置の振れ回りによる振動を抑制することができる。
- [0044] 請求の範囲第20項の発明は、本発明に係るハイブリッド駆動装置を搭載したFRタイプの自動車についてのものであり、本自動車によると、ハイブリッド駆動装置の搭載性

が向上する。

### 図面の簡単な説明

[0045] [図1]本発明に係るハイブリッド駆動装置が搭載された、本発明に係る自動車を模式的に示す平面図である。

[図2]実施の形態1のハイブリッド駆動装置を示すスケルトン図である。

[図3]実施の形態1のハイブリッド駆動装置の構成を示す縦断面図である。

[図4]実施の形態2のハイブリッド駆動装置を示すスケルトン図である。

[図5]実施の形態2のハイブリッド駆動装置の構成を示す縦断面図である。

### 発明を実施するための最良の形態

[0046] 以下、図面に沿って、本発明の実施の形態について説明する。なお、各図面において同一の符号を付したものは、同一の構成又は作用をなすものであり、これらについての重複説明は適宜省略するものとする。

#### [0047] <実施の形態1>

図1に、本発明に係る自動車、すなわち本発明に係るハイブリッド駆動装置を搭載した自動車1の一例を示す。同図に示す自動車1は、FR(フロントエンジン・リヤドライブ)タイプの自動車であり、同図はその概略構成を模式的に示す平面図である。なお、実際の自動車においては、同図中の矢印F方向が前側、矢印R方向が後側となる。

[0048] 同図に示す自動車1は、左右の前輪2、2及び駆動車輪となる左右の後輪3、3によって支持された車体4を備えている。車体4における前部には、内燃エンジン5が、その出力軸であるクランク軸6を前後方向に向けた状態でラバーマウント(不図示)を介して搭載されている。なお、同図では、クランク軸の後方突出部からなる出力軸をクランク軸6として図示している。内燃エンジン5の後端には、ハイブリッド駆動装置7が連結されている。

[0049] ハイブリッド駆動装置7は、内燃エンジン5のクランク軸6にダンパ装置8を介して接続された入力軸10と、第1の電気モータ20、動力分配用プラネタリギヤ21、変速装置22、第2の電気モータ23(図2参照)と、駆動力を出力する出力軸12とを有している。ここで、入力軸10と出力軸12とは、入力軸10が前側、出力軸12が後側に配置さ

れるとともに、1軸13上に配設されている。これら入力軸10及び出力軸12は、車体4に対して前後方向に向けて配置されており、上述の第1の電気モータ20、動力分配用プラネタリギヤ21、変速装置22、第2の電気モータ23とともに、前後方向に長いケース部材14内に収納されている。なお、ハイブリッド駆動装置7については後に詳述する。

[0050] ハイブリッド駆動装置7の出力軸12は、上述のケース部材14の後端から突出されてさらに後方に延び、フレキシブルカップリング15及び公知のプロペラシャフト16(実際にはユニバーサルジョイント、センタベアリング等を有するが、図示は省略している)を介してディファレンシャル装置17に連結されている。さらに、このディファレンシャル装置17は左の駆動軸18L、右の駆動軸18Rを介して前述の左右の後輪3, 3に連結されている。

[0051] 上述構成の自動車1にあつては、内燃エンジン5で発生された動力は、ハイブリッド駆動装置7の入力軸10に入力され、後述の第1の電気モータ20、動力分配用プラネタリギヤ21、変速装置22、及び第2の電気モータ23によって調整されて出力軸12から出力される。そして、制御された動力がプロペラシャフト16等を介して駆動車輪である左右の後輪3, 3に伝達されるようになっている。

[0052] 次に、図1に示す自動車1に搭載される本発明に係るハイブリッド駆動装置7の一例として、本実施の形態に係るハイブリッド駆動装置7Aについて説明する。まず、図2のスケルトン図を参照してハイブリッド駆動装置7A全体の概略について説明し、つづいて、図3を参照して具体的な構成について詳述する。なお、これらの図においては、矢印F方向が車体の前側(内燃エンジン側)、また矢印R方向が車体の後側(ディファレンシャル装置側)となっている。

[0053] 図2に示すように、ハイブリッド駆動装置7Aは、図1における内燃エンジン5に近い方から順に、すなわち前側から後側にかけて順に第2の電気モータ23、変速装置22、動力分配用プラネタリギヤ21、第1の電気モータ20を備えている。これらは、いずれもケース部材14(図1参照)の内側に収納されるとともに、1軸13上(1軸13の周囲)に、この1軸13に沿って前から順に整列されて配設されている。以下、第2の電気モータ23、変速装置22、動力分配用プラネタリギヤ21、第1の電気モータ20の順に説

明する。

- [0054] 第2の電気モータ23は、ケース部材(図1参照)14に固定されたステータ28と、このステータ28の内径側(なお、以下の説明では、ケース部材14の径方向の位置について、中心(1軸13)に近い側を内径側、遠い側を外径側という。)において回転自在に支持されたロータ29と、を有している。この第2の電気モータ23は、そのロータ29が、後述の変速装置22のサンギヤS1に連結されている。この第2の電気モータ23は、後述の第1の電気モータ20と同様、インバータ(不図示)を介してHVバッテリー(ハイブリッド駆動用バッテリー:不図示)に接続されている。しかし、その主たる機能は異なる。すなわち、第2の電気モータ23は、第1の電気モータ20が主に発電用に使用されるのとは異なり、主に自動車1の動力(駆動力)をアシストするように駆動モータとして機能する。ただし、ブレーキ時等にはジェネレータとして機能して、車輪慣性力を電気エネルギーとして回生するようになっている。
- [0055] 変速装置22は、1個のダブルピニオンプラネタリギヤと、その1つのピニオンギヤを共通とするシングルプラネタリギヤとからなる、いわゆるラビニョタイプのプラネタリギヤユニット27を有しており、さらに第1のブレーキB1と、第2のブレーキB2とを有している。
- [0056] このうちプラネタリギヤユニット27は、2個のサンギヤS1、S2と、ピニオンP1及びピニオン(共通のロングピニオン)P2を支持するキャリアCR1と、リングギヤR1とによって構成されており、2個のピニオンP1、P2のうち、ピニオンP1はサンギヤS1とリングギヤR1とに噛合し、また共通のロングピニオンであるピニオンP2はサンギヤS2とピニオンP1とに噛合している。このプラネタリギヤユニット27は、そのリングギヤR1が第1のブレーキB1に連結され、またサンギヤS2が第2のブレーキB2に連結されている。変速装置22全体としては、入力部材となるサンギヤS1が、上述の第2の電気モータ23のロータ29に連結され、また出力部材となるキャリアCR1が、後述の動力分配用プラネタリギヤ21のキャリアCR0を介して出力軸12に連結されている。この変速装置22は、後述のように、第1、第2のブレーキB1、B2のうちの一方に係合しかつ他方を開放し、またこの逆に一方を開放しかつ他方を係合することにより、減速比の異なる2段の減速段に切り換えられるようになっている。つまり、変速装置22は、上述の第2の

電気モータ23からサンギヤS1を介して入力された動力の大きさを変更して、キャリアCR1を介して出力軸12に伝達するようになっている。

[0057] 動力分配用プラネタリギヤ21は、出力軸12に対して同軸状に配置されたダブルピニオンプラネタリギヤによって構成されている。動力分配用プラネタリギヤ21は、複数のピニオンP0(P01及びP02)を支持するキャリア(第3の回転要素)CR0と、このピニオンP01に噛合するサンギヤ(第2の回転要素)S0と、ピニオンP02に噛合するリングギヤ(第1の回転要素)R0と、を有している。この動力分配用プラネタリギヤ21は、そのリングギヤR0が入力軸10に連結され、またサンギヤS0が第1の電気モータ20のロータ25に連結され、さらにキャリアCR0が出力軸12に連結されている。このような動力分配用プラネタリギヤ21は、入力軸10を介してリングギヤR0に入力された動力を、第1の電気モータ20の回転制御に基づいて、サンギヤS0を介して第1の電気モータ20側と、キャリアCR0を介して出力軸12側とに分配するものである。なお、第1の電気モータ20に分配された動力は発電用に、一方、出力軸12に分配された動力は自動車1の駆動用に供される。

[0058] 第1の電気モータ20は、ケース部材(図1参照)14に固定されたステータ24と、このステータ24の内径側において回転自在に支持されたロータ25と、を有している。この第1の電気モータ20は、そのロータ25が、上述の動力分配用プラネタリギヤ21のサンギヤS0に連結されている。このような第1の電気モータ20は、主に、サンギヤS0を介して入力される動力に基づいて発電を行い、インバータを介してHVバッテリーに対して充電を行うものである。

[0059] 図2に示すハイブリッド駆動装置7Aは、第2の電気モータ23、変速装置22、動力分配用プラネタリギヤ21、第1の電気モータ20のうち、前の2つが入力軸10上に配置され、残りの2つが出力軸12上に配置されている。これらの連結関係については、入力軸10は、第2の電気モータ23及び変速装置22の内周側を通して後方に延び、変速装置22の後側でかつ動力分配用プラネタリギヤ21の前側を経由して、動力分配用プラネタリギヤ21のリングギヤR0に連結されている。また、第2の電気モータ23のロータ29は、入力軸10の外周側と変速装置22のサンギヤS2の内周側の間を通して後方に延びて変速装置22のサンギヤS1に連結されており、変速装置22の

キャリアCR1は外径側に延びて動力分配用プラネタリギヤ21のリングギヤR0の外周側を通り、後側(第1の電気モータ20側)から動力分配用プラネタリギヤ21のキャリアCR0に連結されている。さらに第1の電気モータ20のロータ25は、出力軸12の外周側を前側に延びて動力分配用プラネタリギヤ21のサンギヤS0に連結されている。そして、上述のようにしてリングギヤR0が入力軸10に連結され、キャリアCR0が変速装置22のキャリアCR1に連結され、サンギヤS0が第1の電気モータ20のロータ25に連結された動力分配用プラネタリギヤ21は、そのキャリアCR0の前側(変速装置22側)が出力軸12の前端に連結されている。この出力軸12は、動力分配用プラネタリギヤ21及び第1の電気モータ20の内周側を通して後方に延びている。

- [0060] ここで、上述の第2の電気モータ23、変速装置22、動力分配用プラネタリギヤ21、第1の電気モータ20の前後方向の配設位置、すなわち1軸13に沿っての配設位置について、本発明においては、少なくとも第2の電気モータ23は、第1の電気モータ20よりも前側に配置されている。さらに本実施の形態においては、第2の電気モータ23は、最も前側(内燃エンジン5に近い側)に配置されている。これにより、後述のように、ハイブリッド駆動装置7Aは、車体4に対して良好な搭載性を実現している。
- [0061] なお、図2のスケルトン図を参照して説明したハイブリッド駆動装置7Aの作用・効果については、図3を参照して、ハイブリッド駆動装置7Aの具体的な構成を詳述した後に説明する。
- [0062] 図3は、ハイブリッド駆動装置7Aの1軸13を含む縦断面のうち、上半部を示している。
- [0063] 同図に示すハイブリッド駆動装置7Aは、1軸13上に配置された入力軸10と出力軸12と、この1軸13の周囲(1軸13上)に、かつこの1軸13に沿って整列されて配設された第2の電気モータ23、変速装置22、動力分配用プラネタリギヤ21、第1の電気モータ20を備えている。これらは、いずれもケース部材14内に収納されている。ただし、出力軸12の後端側の一部は、ケース部材14から後方に突出されている。
- [0064] ケース部材14は、組み立て性等を考慮して、1軸13に沿って前後方向に複数に分割された部分をそれぞれ接合面で接合させて一体に構成されている。図3に示す本実施の形態では、前側の分割ケース14Aと後側の分割ケース14Bとを、接合面Hで



接続させて一体化し、ケース部材14を構成している。なお、本実施の形態では接合面Hは、動力分配用プラネタリギヤ21の後端近傍、すなわち次に説明する隔壁Dの少し前に位置している。このケース部材14には、前後方向の異なる位置に複数の隔壁(支持部材)、すなわち前側から順に、隔壁A, B, C, D, Eが形成されている。これら隔壁A-Eのうち、隔壁A, Eは、それぞれケース部材14の前端及び後端近傍に配置されたものであり、隔壁A, Eの間のケース内空間は、隔壁B, C, Dにより、1軸13に沿って前後方向に4つの空間に分割されている。これら隔壁A-Eは、ケース部材14の強度メンバーとして作用するほか、各ベアリング(軸受部材)a-x(後述)の保持や、油圧室40, 45(後述)の形成に供される。ここで、隔壁A-Eのうち、隔壁A, Dは、別部材であるほぼ円板状の隔壁部材を同図に示す位置に取り付ける(例えばボルトで固定することによって、隔壁A, Dを構成している。また、分割ケース14Aにおける隔壁A, B間のモータ収納部14A1の径方向の寸法は、分割ケース14Bにおけるモータ収納部14B1の径方向の寸法よりも大きく設定されている。このことにより、ハイブリッド駆動装置7AをFRタイプの自動車1に搭載する際の搭載性が向上することになる。

[0065] 上述の第2の電気モータ23、変速装置22、動力分配用プラネタリギヤ21、第1の電気モータ20は、それぞれ隔壁A-Eによって4分割された空間内に収納されている。すなわち、第2の電気モータ23は隔壁A, B間に、また変速装置22は隔壁B, C間に、さらに動力分配用プラネタリギヤ21は隔壁C, D間に、そして第1の電気モータ20は隔壁D, E間にそれぞれ収納されている。以下、第2の電気モータ23から順に詳述する。

[0066] 第2の電気モータ23は、例えば交流永久磁石同期型(ブラシレスDCモータ)によって構成されており、入力軸10の外径側にこれと同軸状に配置されている。第2の電気モータ23は、ケース部材14の内周面に固定されたステータ28と、このステータ28の内径側に所定のエアギャップG2を隔てて回転自在に配設されたロータ29とを有している。ロータ29は、その内径側が円筒状に形成されていて、この円筒状部分における前部の外周面と後部の外周面とはそれぞれ段部48, 50が形成されている。ロータ29は、これら段部48, 50と隔壁A, Bとの間に前後方向に位置決めされた状態

で嵌合されたベアリングa, bを介して、ケース部材14により回転自在に支持されている。また円筒状部分の後端は、入力軸10の外周面に被嵌されたスリーブ63を介して後述の変速装置22のサンギヤS1に連結されている。相互に一体に形成されたロータ29とサンギヤS1とは、入力軸10の外周面に固定されたベアリングd, eを介して、入力軸10により相対回転自在に支持されている。このように、第2の電気モータ23は、ロータ29が隔壁A, Bに固定されたベアリングa, bによって回転自在に支持されているので、ロータ29の前後方向及び径方向の位置が精度よく確保され、したがって例えば、ケース部材14に対しこれを上下方向あるいは左右方向に湾曲させるような力が作用した場合でも、ステータ28とロータ29との間に所定のエアギャップG2を精度よく維持することができる。なお、第2の電気モータ23は、後述の第1の電気モータ20と同様、インバータを介してHVバッテリーに接続されている。

[0067] また、入力軸10は、ベアリングaに軸方向に重なる位置に設けられたベアリングc、及び入力軸10の後端部の外周面と、出力軸12の前端の筒状部の内周面との間に設けられたベアリングq、動力分配用プラネタリギヤ21のサンギヤS0と出力軸12との間に設けられたベアリングr, s、及び第1の電気モータ20のロータ25と隔壁Dとの間のベアリングtを介して、回転自在にケース部材14に支持されている。

[0068] 変速装置22は、ケース部材14の隔壁B, C間、すなわちケース部材14の長手方向（1軸13に沿った方向）のほぼ中間に配設されている。変速装置22は、内径側に配設されたラビニョタイプのプラネタリギヤユニット27と、その外径側における後側と前側とにそれぞれ配設された第1のブレーキB1、第2のブレーキB2とを有している。

[0069] このうちプラネタリギヤユニット27は、第1のサンギヤS1（以下単に「サンギヤS1」という。）と、このサンギヤS1の前方で少し外径側に配置された第2のサンギヤS2（以下単に「サンギヤS2」という。）と、サンギヤS1の外径側に配置されたリングギヤR1と、サンギヤS1及びリングギヤR1に噛合するピニオンP1と、共通のロングピニオンを構成してサンギヤS2及びピニオンP1に噛合するピニオンP2と、これらピニオンP1, P2を支持するキャリアCR1とを有している。以下、サンギヤS1から順に説明する。

[0070] サンギヤS1は、上述のスリーブ63を介して上述の第2の電気モータ23のロータ29の後端に連結されている。このサンギヤS1は、前述のようにスリーブ63とともに、入力

軸10の外周面に嵌合されたベアリングd, eを介して、入力軸10により相対回転自在に支持されている。

- [0071] サンギヤS2は、その前端側からキャリアCR1の前側キャリアプレートCR1bに沿って外径側に延びるフランジ部34及びこのフランジ部34の外径側端部から後方に延びるドラム部35が一体に形成されている。このドラム部35の外周面とケース部材14の内周面の内周スプライン14aとの間に後述の第2のブレーキB2が介装されている。サンギヤS2は、上述のサンギヤS1と一体のスリーブ63の外周面に嵌合されたベアリングf, gと、フランジ部34の内径側(基端側)の前面及び後面にそれぞれ嵌合されたベアリングh, iとによって回転自在に支持されている。なお、ベアリングhは隔壁Bの内径側後面との間に介装されたものであり、またベアリングiは後述のキャリアCR1の前側キャリアプレートCR1bの内径側前面との間に介装され、サンギヤS2の軸方向の移動を規制している。
- [0072] リングギヤR1は、その後端部に、キャリアCR1の後側キャリアプレートCR1aに沿って内径側に延びるフランジ部36が固定されており、このフランジ部36の内径側の前面及び後面に嵌合されたベアリングj, kによって回転自在に支持されている。このベアリングjは、キャリアCR1の後側キャリアプレートCR1aとの間に介装されたものであり、ベアリングkは、隔壁Cの内径側前面との間に介装されたものである。リングギヤR1の外周面とケース部材14の内周面の内周スプライン14aとの間には、第1のブレーキB1が介装されてリングギヤR1の軸方向の移動を規制している。
- [0073] ピニオンP1は、キャリアCR1によって回転自在に支持されるとともに、内径側において上述のサンギヤ1に、また外径側において上述のリングギヤR1に嚙合されている。
- [0074] ピニオンP2は、前側に形成された大径ギヤP2aと、後側に形成された小径ギヤP2bとが一体に構成された共通のロングピニオンである。ピニオンP2は、その大径ギヤP2aを上述のサンギヤS2に、またその小径ギヤP2bを上述のピニオンP1に嚙合させている。
- [0075] キャリアCR1は、前側キャリアプレートCR1bと後側キャリアプレートCR1aとによって、ピニオンP1, P2を回転自在に支持するとともに、後側キャリアプレートCR1aが連

結部材64を介して後述の動力分配用プラネタリギヤ21のキャリアCR0の後側キャリアプレートCR0aに連結されている。この連結部材64は、キャリアCR1の後側キャリアプレートCR1aの内径側後端に接続されて後方に延びるスリーブ部とこのスリーブ部の後端から外径側に延びるフランジ部とこのフランジ部の外径側端部から後方に延びるドラム部とによって形成されており、スリーブ部の内周面と入力軸10の外周面との間に嵌合されたベアリングmによって相対回転自在に支持されている。キャリアCR1は、前側キャリアプレートCR1bの内径側の前面に嵌合された上述のベアリングiと、後側キャリアプレートCR1aの内径側の後面とにそれぞれ嵌合されたベアリングjとによって相対回転自在に支持されている。さらに、キャリアCR1は、サンギヤS2から延びるフランジ部34の内径側(基端側)の前面に嵌合されたベアリングh、及びリングギヤR1から延びるフランジ部36の内径側の後面に嵌合されたベアリングkを介して、隔壁B、Cにそれぞれ回転自在に軸方向移動を規制している。

[0076] 第1のブレーキB1は、多数枚のディスク及びフリクションプレート(ブレーキ板)を有していて、上述のリングギヤR1の外周面に形成された外周スプラインと、ケース部材14の内周面に形成された内周スプライン14aとの間にスプライン結合されている。第1のブレーキB1の後側には、第1のブレーキ用の油圧アクチュエータ37が配設されている。油圧アクチュエータ37は、第1のブレーキB1の後方において前後方向移動可能に配置されたピストン38と、隔壁Cの外径側前面に設けられてピストン38の後端側が油密状に嵌合される第1の油圧室40と、隔壁Cに固定されたリテーナ41とピストン38の内径側前面との間に介装されてピストン38を後方に向けて付勢するリターンスプリング(圧縮ばね)42とを有している。

[0077] 第2のブレーキB2は、上述の第1のブレーキB1のすぐ前方に配置されている。第2のブレーキB2は、多数枚のディスク及びフリクションプレート(ブレーキ板)を有していて、上述のサンギヤS2と一体のドラム部35の外周面に形成された外周スプラインと、ケース部材14の内周面に形成された内周スプライン14aとの間にスプライン結合されている。第2のブレーキB2の前側には、第2のブレーキ用の油圧アクチュエータ43が配設されている。油圧アクチュエータ43は、第2のブレーキB2の前方において前後方向移動可能に配置されたピストン44と、隔壁Bの外径側後面に設けられてピストン

44の前端側が油密状に嵌合される第2の油圧室45と、隔壁Bに固定されたリテーナ46とピストン44の内径側後面との間に介装されてピストン44を前方に向けて付勢するリターンズプリング(圧縮ばね)47とを有している。

[0078] 上述構成の変速装置22は、第2の電気モータ23からの出力がスリーブ63を介してサンギヤS1に伝達される。ロー状態にあつては、第1のブレーキB1に係合し、かつ第2のブレーキB2が解放される。したがって、リングギヤ1が固定状態、サンギヤS2がフリー回転状態にあり、上記第1のサンギヤS1の回転は、ピニオンP1を介して大きく減速されてキャリアCR1に伝達され、このキャリアCR1の回転が出力軸12に伝達される。

[0079] また、変速装置22のハイ状態では、第1のブレーキB1が解放され、かつ第2のブレーキB2に係止する。したがって、サンギヤS2が固定状態、リングギヤR1がフリー回転状態にある。この状態では、サンギヤS1の回転は、ピニオンP1に伝達され、かつピニオンP2が停止状態のサンギヤS2に噛合して、キャリアCR1が規制された所定回転で公転し、このとき出力軸12には比較的小さく減速されたキャリアCR1の回転が伝達される。

[0080] このように変速装置22は、ロー状態にあつては、第1、第2のブレーキB1、B2がそれぞれ係合し、解放されることで、大きく減速された回転を出力軸12に伝達する。一方、ハイ状態にあつては、第1、第2のブレーキB1、B2がそれぞれ解放され、係合することで、比較的小さく減速された回転を出力軸12に伝達する。このように、変速装置22が2段階に変速できるので、第2の電気モータ23の小型化が可能となる。すなわち、小型の電気モータを使用して、例えば高トルクが必要な自動車1の発進時には、ロー状態で十分な駆動トルクを出力軸12に伝達し、また出力軸12の高回転時にはハイ状態として、ロータ29が高回転になるのを防止することができる。

[0081] 動力分配用プラネタリギヤ21は、ケース部材14の隔壁C、D間に配設されている。動力分配用プラネタリギヤ21は、前述のように、出力軸12に対して同軸状に配置されたプダブルピニオンプラネタリギヤによって構成されており、リングギヤ(第1の回転要素)R0と、サンギヤ(第2の回転要素)S0と、ピニオンP01、P02(なお、図3ではこれらをまとめてピニオンP0として図示している。)を支持するキャリア(第3の回転要素

)CR0と、を有している。このうちリングギヤR0は前方に延長されて、入力軸10の後端近傍の外周面からキャリアCR0に沿って外径側に延びるフランジ部61の外径側端部に固定されている。また、キャリアCR0は、その前側キャリアプレートCR0bが出力軸12の前端に連結されている。さらにサンギヤS0は、後方に延長されて、第1の電気モータ20のロータ25に連結されている。

[0082] この動力分配用プラネタリギヤ21に対しては以下の位置にベアリングn〜sが嵌合されている。ベアリングnは上述の連結部材64のフランジ部の内径側後面とフランジ部61の内径側前面との間に、またベアリングoはフランジ部61の内径側後面と前側キャリアプレートCR0bの内径側前面との間に、さらにベアリングpは前側キャリアプレートCR0bの内径側後面とサンギヤS0の前端面との間にそれぞれ嵌合されている。またベアリングqは入力軸10の後端部の外周面と、出力軸12の前端の筒状部の内周面との間に、そしてベアリングr, sはこの筒状部の外周面とサンギヤS0の内周面との間にそれぞれ嵌合されている。これらのベアリングn〜sにより、リングギヤR0は入力軸10と一体となってケース部材14に対して回転自在に、またキャリアCR0及びサンギヤS0は、出力軸12に対して相対回転自在に支持されている。このように動力分配用プラネタリギヤ21は、入力部となるリングギヤR0が入力軸10に固定され、また出力部(動力の分配先)となるサンギヤS0及びキャリアCR0がそれぞれ第1の電気モータ20のロータ25の前端、出力軸12の前端に連結されている。この動力分配用プラネタリギヤ21は、入力軸10を介してリングギヤR0に輸入された内燃エンジン5(図1参照)の動力を、サンギヤS0を介して第1の電気モータ20側と、キャリアCR0を介して出力軸12側とに分配するようになっている。このときの動力の分配の割合は、次に説明する第1の電気モータ20の回転状態に基づいて決定される。すなわち第1の電気モータ20のロータ25により大きなパワーを発生させた場合には、第1の電気モータ20による発電量が増加し、その分、出力軸12に出力される動力が少なくなる。これに反し、第1の電気モータ20のロータ25に小さなパワーを発生させた場合には、第1の電気モータ20による発電量が減少して、その分、出力軸12に出力される動力が多くなる。

[0083] 第1の電気モータ20は、例えば交流永久磁石同期型(ブラシレスDCモータ)によっ

て構成されており、隔壁D、E間に収納されるとともに、出力軸12の外径側にこれと同軸状に配置されている。第1の電気モータ20は、ケース部材14の内周面に固定されたステータ24と、このステータ24の内径側に所定のエアギャップG1を隔てて回転自在に配設されたロータ25とを有している。ロータ25は、その内径側が円筒状に形成されていて、この円筒状部分における前部の外周面と後部の外周面とはそれぞれ段部30、31が形成されている。ロータ25は、これら段部30、31と隔壁D、Eとの間に前後方向に位置決めされた状態で嵌合されたベアリングt、uを介して、ケース部材14により、回転自在に支持されている。また円筒状部分の前端には、上述の動力分配用プラネタリギヤ21のサンギヤS0が固定されている。相互に一体に形成されたロータ25とサンギヤS0とは、出力軸12の前端側の外周面に固定されたベアリングr、s、vを介して、出力軸12により相対回転自在に支持されている。なお、前後方向の配設位置について、ベアリングs、vはそれぞれベアリングt、uに対応する位置に配置されている。このように、第1の電気モータ20は、ロータ25が隔壁D、Eに固定されたベアリングt、uによって回転自在に支持されているので、ロータ25の前後方向及び径方向の位置が精度よく確保され、したがって例えば、ケース部材14を上下方向あるいは左右方向に湾曲させるような力が作用した場合でも、ステータ24とロータ25との間に所定のエアギャップG1を精度よく維持することができる。なお、前述のように、第1の電気モータ20は、インバータを介してHVバッテリーに接続されている。このような構成の第1の電気モータ20の主たる機能は、前述の動力分配用プラネタリギヤ21のサンギヤS0に分配された動力に基づいて発電を行い、インバータを介して第2の電気モータ23を駆動したり、HVバッテリーに充電することにある。

[0084] また、入力軸10は、ベアリングaに軸方向に重なる位置に設けられたベアリングc、及び入力軸10の後端部の外周面と、出力軸12の前端の筒状部の内周面との間に設けられたベアリングq、動力分配用プラネタリギヤ21のサンギヤS0と出力軸12との間に設けられたベアリングr、s、及び第1の電気モータ20のロータ25と隔壁Dとの間のベアリングtを介して、回転自在にケース部材14に支持されている。

[0085] 上述のようにして第2の電気モータ23、変速装置22、動力分配用プラネタリギヤ21、第1の電気モータ20が収納されているケース部材14は、最後部の隔壁Eの内径側

において後方に延びるボス部14bを有していて、このボス部14bにより、ベアリングw, xを介して出力軸12を回転自在に支持している。

[0086] またケース部材14にあつては、隔壁Eの外径側が肉厚に形成されて取り付け部(マウント部)14cを構成している。ケース部材14は、その前端側の連結部14dが、車体4(図1参照)にラバーマウントされた内燃エンジン5に接続されており、後端側が取り付け部14cを利用して車体の一部4aにラバーマウントされている。すなわち、車体の一部4aにはゴム台座51が設けてあり、このゴム台座51には、ボルト52、ワッシャ53、ナット54により、ステー55が固定されている。そして、ケース部材14は、その後端部近傍の取り付け部14cに螺合されたボルト56によって上述のステー55に取り付けられている。なお、取付け後においては、車体の一部4a側のボルト52とケース部材14側のボルト56とのギャップG3が、このボルト56の締め込み長さ(螺合長さ)よりも短くなるように構成されているので、万一、ボルト56が緩んだ場合であっても、ボルト56が取り付け部14cから抜けることはなく、したがってケース部材14の後端側が車体の一部4aから外れるおそれはない。

[0087] 上述構成のハイブリッド駆動装置7Aは、図2のスケルトン図に示すように、入力軸10に輸入された動力は、動力分配用プラネタリギヤ21のリングギヤR0に輸入され、サンギヤS0とキャリアCR0とに分配(分割)される。このうちサンギヤS0に分配された動力は、第1の電気モータ20のロータ25に輸入され、発電に供される。こうして発電された電気は、インバータを介して第2の電気モータ23を駆動したり、HVバッテリーに充電される。また、第2の電気モータ23は、HVバッテリーからインバータを介して電力が供給され、変速装置22、キャリアCR0を介して出力軸12を駆動する。すなわち、出力軸12には、内燃エンジン5からの動力と、第2の電気モータ23からの動力とが合成されて出力される。なお、変速装置22は、前述のようにハイ状態とロー状態とに切り換えられるようになっているので、出力軸12には、ハイ状態又はロー状態に応じた動力が出力される。

[0088] 本実施の形態においては、図3に示すように、第2の電気モータ23は、第1の電気モータ20よりも前側(内燃エンジン5に近い側)に配置されている。そして、ケース部材14は、第2の電気モータ23のステータ28が固定される部分の内径の方が、第1の



電気モータ20のステータ24が固定される部分の内径よりも大きく形成されている。これにより、例えば自動車1の発進時等の加速時に大きなトルクを発生させる必要のある第2の電気モータ23を、径方向の寸法が大きくなるように(第1の電気モータ20と比較して)構成することができ、その分、前後方向の長さを抑制することができるので、ハイブリッド駆動装置7A全体として、前後方向に長さを短く構成して車体4に対する搭載性を向上させることができる。

[0089] <実施の形態2>

次に、図1に示す自動車1に搭載される本発明に係るハイブリッド駆動装置7の他の例として、本実施の形態に係るハイブリッド駆動装置7Bについて説明する。まず、図4のスケルトン図を参照してハイブリッド駆動装置7B全体の概略について説明し、つづいて、図5を参照して具体的な構成について詳述する。なお、これらの図においては、矢印F方向が車体の前側(内燃エンジン側)、また矢印R方向が車体の後側(ディファレンシャル装置側)となっている。

[0090] 図4に示すように、ハイブリッド駆動装置7Bは、図1における内燃エンジン5に近い方から順に、すなわち前側から後側にかけて順に第2の電気モータ23、変速装置22、第1の電気モータ20、動力分配用プラネタリギヤ21を備えている。これらは、いずれもケース部材14(図1参照)の内側に収納されるとともに、1軸13上(1軸13の周囲)に、この1軸13に沿って前から順に整列されて配設されている。以下、第2の電気モータ23、変速装置22、第1の電気モータ20、動力分配用プラネタリギヤ21の順に説明する。

[0091] 第2の電気モータ23は、ケース部材(図1参照)14に固定されたステータ28と、このステータ28の内径側(なお、以下の説明では、ケース部材14の径方向の位置について、中心(1軸13)に近い側を内径側、遠い側を外径側という。)において回転自在に支持されたロータ29と、を有している。この第2の電気モータ23は、そのロータ29が、後述の変速装置22のサンギヤS1に連結されている。この第2の電気モータ23は、後述の第1の電気モータ20と同様、インバータ(不図示)を介してHVバッテリー(ハイブリッド駆動用バッテリー:不図示)に接続されている。しかし、その主たる機能は異なる。すなわち、第2の電気モータ23は、第1の電気モータ20が主に発電用として機能

するのとは異なり、主に自動車1の動力(駆動力)をアシストする駆動用として機能する。ただし、ブレーキ時等にはジェネレータとして機能して、車輛慣性力を電気エネルギーとして回生している。

- [0092] 変速装置22は、1個のダブルピニオンプラネタリギヤと、その1つのピニオンを共通とするシングルピニオンプラネタリギヤとからなる、いわゆるラビニョタイプのプラネタリギヤユニット27を有しており、さらに第1のブレーキB1と、第2のブレーキB2とを有している。
- [0093] このうちプラネタリギヤユニット27は、2個のサンギヤS1、S2と、ピニオンP1及びピニオン(共通のロングピニオン)P2を支持するキャリアCR1と、リングギヤR1とによって構成されており、2個のピニオンP1、P2のうち、ピニオンP1はサンギヤS1とリングギヤR1とに噛合し、また共通のロングピニオンであるピニオンP2はサンギヤS2とピニオンP1とに噛合している。このプラネタリギヤユニット27は、そのリングギヤR1が第1のブレーキB1に連結され、またサンギヤS2が第2のブレーキB2に連結されている。変速装置22全体としては、入力部材となるサンギヤS1が、上述の第2の電気モータ23のロータ29に連結され、また出力部材となるキャリアCR1が、後述の動力分配用プラネタリギヤ21のキャリアCR0を介して出力軸12に連結されている。この変速装置22は、後述のように、第1、第2のブレーキB1、B2のうちの一方に係合しかつ他方を開放し、またこの逆に一方を開放しかつ他方を係合することにより、減速比の異なる2段の減速段に切り換えられるようになっている。つまり、変速装置22は、上述の第2の電気モータ23からサンギヤS1を介して入力された動力の大きさを変更して、キャリアCR1を介して出力軸12に伝達するようになっている。
- [0094] 第1の電気モータ20は、ケース部材(図1参照)14に固定されたステータ24と、このステータ24の内径側において回転自在に支持されたロータ25と、を有している。この第1の電気モータ20は、そのロータ25が、後述の動力分配用プラネタリギヤ21のサンギヤS0に連結されている。このような第1の電気モータ20は、主に、サンギヤS0を介して入力される動力に基づいて発電を行い、インバータを介してHVバッテリーに対して充電を行うものである。
- [0095] 動力分配用プラネタリギヤ21は、入力軸10に対して同軸状に配置されたダブルピ

ニオンプラネタリギヤによって構成されている。動力分配用プラネタリギヤ21は、複数のピニオンP0(P01及びP02)を支持するキャリア(第3の回転要素)CR0と、このピニオンP01に噛合するサンギヤ(第2の回転要素)S0と、ピニオンP02に噛合するリングギヤ(第1の回転要素)R0と、を有している。この動力分配用プラネタリギヤ21は、そのリングギヤR0が入力軸10に連結され、またサンギヤS0が第1の電気モータ20のロータ25に連結され、さらにキャリアCR0が出力軸12に連結されている。このような動力分配用プラネタリギヤ21は、入力軸10を介してリングギヤR0に入力された動力を、第1の電気モータ20の回転制御に基づいて、サンギヤS0を介して第1の電気モータ20側と、キャリアCR0を介して出力軸12側とに分配するものである。なお、第1の電気モータ20に分配された動力は発電用に、一方、出力軸12に分配された動力は自動車1の駆動用に供される。

- [0096] 図4に示すハイブリッド駆動装置7Bは、第2の電気モータ23、変速装置22、第1の電気モータ20、変速装置21のうち、4つすべてが入力軸10上に配置されている。これらの連結関係については、入力軸10は、第2の電気モータ23、変速装置22、第1の電気モータ20、及び動力分配用プラネタリギヤ21の内周側を通して後方に延び、動力分配用プラネタリギヤ21の後側からそのリングギヤR0に連結されている。また、第2の電気モータ23のロータ29は、入力軸10の外周側と変速装置22のサンギヤS2の内周側との間を通して後方に延びて変速装置22のサンギヤS1に連結されており、変速装置22のキャリアCR1は、入力軸10の外周面と、第1の電気モータ20及び動力分配用プラネタリギヤ21の内周側との間を通して後方に延び、動力分配用プラネタリギヤ21の後側からそのキャリアCR0に連結されている。さらに第1の電気モータ20のロータ25は、後方に延びて動力分配用プラネタリギヤ21のサンギヤS0に連結されている。そして、上述のようにしてリングギヤR0が入力軸10に連結され、キャリアCR0が変速装置22のキャリアCR1に連結され、サンギヤS0が第1の電気モータ20のロータ25に連結された動力分配用プラネタリギヤ21は、そのキャリアCR0の前側(第1の電気モータ20側)がリングギヤR0の外周側及び動力分配用プラネタリギヤ21の後側を通して出力軸12の前端に連結されている。この出力軸12は後方に延びている。

- [0097] ここで、上述の第2の電気モータ23、変速装置22、動力分配用プラネタリギヤ21、第1の電気モータ20の前後方向の配設位置、すなわち1軸13に沿っての配設位置について、本発明においては、少なくとも第2の電気モータ23は、第1の電気モータ20よりも前側に配置されている。さらに本実施の形態においては、第2の電気モータ23は、最も前側(内燃エンジン5に近い側)に配置されている。これにより、後述のように、ハイブリッド駆動装置7Bは、車体4に対して良好な搭載性を実現している。
- [0098] なお、図4のスケルトン図を参照して説明したハイブリッド駆動装置7Bの作用・効果については、図5を参照して、ハイブリッド駆動装置7Bの具体的な構成を詳述した後に説明する。
- [0099] 図5は、ハイブリッド駆動装置7Bの1軸13を含む縦断面のうち、上半部を示している。
- [0100] 同図に示すハイブリッド駆動装置7Bは、1軸13上に配置された入力軸10と出力軸12と、この1軸13の周囲(1軸13上)に、かつこの1軸13に沿って整列されて配設された第2の電気モータ23、変速装置22、第1の電気モータ20、動力分配用プラネタリギヤ21を備えている。これらは、いずれもケース部材14内に収納されている。ただし、出力軸12の後端側の一部は、ケース部材14から後方に突出されている。
- [0101] ケース部材14は、組み立て性等を考慮して、1軸13に沿って前後方向に複数に分割された部分をそれぞれ接合面で接合させて一体に構成されている。図5に示す本実施の形態では、前側の分割ケース14Aと後側の分割ケース14Bとを、接合面Hで接続させて一体化し、ケース部材14を構成している。なお、本実施の形態では、接合面Hは、動力分配用プラネタリギヤ21の前端近傍、すなわち次に説明する隔壁Dの少し後に位置している。このケース部材14には、前後方向の異なる位置に複数の隔壁(支持部材)、すなわち前側から順に、隔壁A, B, C, D, Eが形成されている。これら隔壁A-Eのうち、隔壁A, Eは、それぞれケース部材14の前端及び後端近傍に配置されたものであり、隔壁A, Eの間のケース内空間は、隔壁B, C, Dにより、1軸13に沿って前後方向に4つの空間に分割されている。これら隔壁A-Eは、ケース部材14の強度メンバーとして作用するほか、各ベアリング(軸受部材)a-x(後述)の保持や、油圧室40, 45(後述)の形成に供される。ここで、隔壁A-Eのうち、隔壁A, D

は、別部材であるほぼ円板状の隔壁部材を同図に示す位置に取り付ける(例えばボルトで固定する)ことによって、隔壁A, Dを構成している。また、分割ケース14Aにおける隔壁A, B間のモータ収納部14A1の径方向の寸法は、隔壁C, D間のモータ収納部14A2の径方向の寸法よりも大きく設定されている。このことにより、ハイブリッド駆動装置7BをFRタイプの自動車1に搭載する際の搭載性が向上することになる。

[0102] 上述の第2の電気モータ23、変速装置22、第1の電気モータ20、動力分配用プラネタリギヤ21は、それぞれ隔壁A-Eによって4分割された空間内に収納されている。すなわち、第2の電気モータ23は隔壁A, B間に、また変速装置22は隔壁B, C間に、さらに第1の電気モータ20は隔壁C, D間に、そして動力分配用プラネタリギヤ21は隔壁D, E間にそれぞれ収納されている。以下、第2の電気モータ23から順に詳述する。

[0103] 第2の電気モータ23は、例えば交流永久磁石同期型(ブラシレスDCモータ)によって構成されており、入力軸10の外径側にこれと同軸状に配置されている。第2の電気モータ23は、ケース部材14の内周面に固定されたステータ28と、このステータ28の内径側に所定のエアギャップG2を隔てて回転自在に配設されたロータ29とを有している。ロータ29は、その内径側が円筒状に形成されていて、この円筒状部分における前部の外周面と後部の外周面とはそれぞれ段部48, 50が形成されている。ロータ29は、これら段部48, 50と隔壁A, Bとの間に前後方向に位置決めされた状態で嵌合されたベアリングa, bを介して、ケース部材14により回転自在に支持されている。また円筒状部分の後端は、入力軸10の外周面に被嵌されたスリーブ63を介して後述の変速装置22のサンギヤS1に連結されている。相互に一体に形成されたロータ29とサンギヤS1とは、入力軸10の外周面に固定されたベアリングc, d, eを介して、入力軸10により相対回転自在に支持されている。なお、ベアリングc, dは、前後方向の配設位置についてそれぞれベアリングa, bに対応する位置に配置されている。このように、第2の電気モータ23は、ロータ29が隔壁A, Bに固定されたベアリングa, bによって回転自在に支持されているので、ロータ29の前後方向及び径方向の位置が精度よく確保され、したがって例えば、ケース部材14に対しこれを上下方向あるいは左右方向に湾曲させるような力が作用した場合でも、ステータ28とロータ29との間

に所定のエアギャップG2を精度よく維持することができる。なお、第2の電気モータ23は、後述の第1の電気モータ20と同様、インバータを介してHVバッテリーに接続されている。

- [0104] また、入力軸10は、ベアリングaに軸方向に重なる位置に設けられたベアリングc、及び入力軸10の後端部の外周面と、出力軸12の前端の筒状部の内周面との間に設けられたベアリングy、及び出力軸12とケース部材14の最後部の隔壁Eの内径側から後方に延びるボス部14bの内周面との間のベアリングwを介してケース部材14に回転自在に支持されている。
- [0105] 変速装置22は、ケース部材14の隔壁B、C間、すなわちケース部材14の長手方向(1軸13に沿った方向)のほぼ中間に配設されている。変速装置22は、内径側に配設されたラビニョタイプのプラネタリギヤユニット27と、その外径側における後側と前側とにそれぞれ配設された第1のブレーキB1、第2のブレーキB2とを有している。
- [0106] このうちプラネタリギヤユニット27は、第1のサンギヤS1(以下単に「サンギヤS1」という。)と、このサンギヤS1の前方で少し外径側に配置された第2のサンギヤS2(以下単に「サンギヤS2」という。)と、サンギヤS1の外径側に配置されたリングギヤR1と、サンギヤS1及びリングギヤR1に噛合するピニオンP1と、共通のロングピニオンを構成してサンギヤS2及びピニオンP1に噛合するピニオンP2と、これらピニオンP1、P2を支持するキャリヤCR1とを有している。以下、サンギヤS1から順に説明する。
- [0107] サンギヤS1は、上述のスリーブ63を介して上述の第2の電気モータ23のロータ29の後端に連結されている。このサンギヤS1は、前述のようにスリーブ63とともに、入力軸10の外周面に嵌合されたベアリングc、d、eを介して、入力軸10により相対回転自在に支持されている。
- [0108] サンギヤS2は、その前端側からキャリヤCR1の前側キャリヤプレートCR1bに沿って外径側に延びるフランジ部34及びこのフランジ部34の外径側端部から後方に延びるドラム部35が一体に形成されている。このドラム部35の外周面とケース部材14の内周面の内周スプライン14aとの間に後述の第2のブレーキB2が介装されている。サンギヤS2は、上述のサンギヤS1と一体のスリーブ63の外周面に嵌合されたベアリングf、gと、フランジ部34の内径側(基端側)の前面及び後面にそれぞれ嵌合された

ベアリングh, iとによって回転自在に支持されている。なお、ベアリングhは隔壁Bの内径側後面との間に介装されたものであり、またベアリングiは後述のキャリアCR1の前側キャリアプレートCR1bの内径側前面との間に介装されたものである。

- [0109] リングギヤR1は、その後端部に、キャリアCR1の後側キャリアプレートCR1aに沿って内径側に延びるフランジ部36が固定されており、このフランジ部36の内径側の前面及び後面に嵌合されたベアリングj, kによって回転自在に支持されている。このベアリングjは、キャリアCR1の後側キャリアプレートCR1aとの間に介装されたものであり、ベアリングkは、隔壁Cの内径側前面との間に介装されたものである。リングギヤR1の外周面とケース部材14の内周面の内周スプライン14aとの間には、第1のブレーキB1が介装されている。
- [0110] ピニオンP1は、キャリアCR1によって回転自在に支持されるとともに、内径側において上述のサンギヤ1に、また外径側において上述のリングギヤR1に噛合されている。
- [0111] ピニオンP2は、前側に形成された大径ギヤP2aと、後側に形成された小径ギヤP2bとが一体に構成された共通のロングピニオンである。ピニオンP2は、その大径ギヤP2aを上述のサンギヤS2に、またその小径ギヤP2bを上述のピニオンP1に噛合させている。
- [0112] キャリアCR1は、前側キャリアプレートCR1bと後側キャリアプレートCR1aとによって、ピニオンP1, P2を回転自在に支持するとともに、後側キャリアプレートCR1aが後方に延びるスリーブ65を介して後述の動力分配用プラネタリギヤ21のキャリアCR0の後側キャリアプレートCR0aに連結されている。このスリーブ65は、その前端が後側キャリアプレートCR1aに連結され、中間部が後述の第2の電気モータ20のロータ25の内側を通して、後端部が動力分配用プラネタリギヤ21の後側キャリアプレートCR0aに連結されているものである。このスリーブ65は、入力軸10の外周面との間に嵌合されたベアリングl, mによって相対回転自在に支持されている。キャリアCR1は、前側キャリアプレートCR1bの内径側の前面に嵌合された上述のベアリングiと、後側キャリアプレートCR1aの内径側の前面と後面とにそれぞれ嵌合されたベアリングn, jとによって相対回転自在に支持されている。なお、ベアリングnは、上述のサンギヤS1

の後端面との間に介装されている。

[0113] 第1のブレーキB1は、多数枚のディスク及びフリクションプレート(ブレーキ板)を有して、上述のリングギヤR1の外周面に形成された外周スプラインと、ケース部材14の内周面に形成された内周スプライン14aとの間にスプライン結合されている。第1のブレーキB1の後側には、第1のブレーキ用の油圧アクチュエータ37が配設されている。油圧アクチュエータ37は、第1のブレーキB1の後方において前後方向移動可能に配置されたピストン38と、隔壁Cの外径側前面に設けられてピストン38の後端側が油密状に嵌合される第1の油圧室40と、隔壁Cに固定されたリテーナ41とピストン38の内径側前面との間に介装されてピストン38を後方に向けて付勢するリターンスプリング(圧縮ばね)42とを有している。

[0114] 第2のブレーキB2は、上述の第1のブレーキB1のすぐ前方に配置されている。第2のブレーキB2は、多数枚のディスク及びフリクションプレート(ブレーキ板)を有して、上述のサンギヤS2と一体のドラム部35の外周面に形成された外周スプラインと、ケース部材14の内周面に形成された内周スプライン14aとの間にスプライン結合されている。第2のブレーキB2の前側には、第2のブレーキ用の油圧アクチュエータ43が配設されている。油圧アクチュエータ43は、第2のブレーキB2の前方において前後方向移動可能に配置されたピストン44と、隔壁Bの外径側後面に設けられてピストン44の前端側が油密状に嵌合される第2の油圧室45と、隔壁Bに固定されたリテーナ46とピストン44の内径側後面との間に介装されてピストン44を前方に向けて付勢するリターンスプリング(圧縮ばね)47とを有している。

[0115] 上述構成の変速装置22は、第2の電気モータ23からの出力がスリーブ63を介してサンギヤS1に伝達される。ロー状態にあつては、第1のブレーキB1に係合し、かつ第2のブレーキB2が解放される。したがって、リングギヤ1が固定状態、サンギヤS2がフリー回転状態にあり、上記第1のサンギヤS1の回転は、ピニオンP1を介して大きく減速されてキャリヤCR1に伝達され、このキャリヤCR1の回転が出力軸12に伝達される。

[0116] また、変速装置22のハイ状態では、第1のブレーキB1が解放され、かつ第2のブレーキB2に係止する。したがって、サンギヤS2が固定状態、リングギヤR1がフリー回



転状態にある。この状態では、サンギヤS1の回転は、ピニオンP1に伝達され、かつピニオンP2が停止状態のサンギヤS2に噛合して、キャリアCR1が規制された所定回転で公転し、このとき出力軸12には比較的小さく減速されたキャリアCR1の回転が伝達される。

[0117] このように変速装置22は、ロー状態にあつては、第1, 第2のブレーキB1, B2がそれぞれ係合し、解放されることで、大きく減速された回転を出力軸12に伝達する。一方、ハイ状態にあつては、第1, 第2のブレーキB1, B2がそれぞれ解放され、係合することで、比較的小さく減速された回転を出力軸12に伝達する。このように、変速装置22が2段階に変速できるので、第2の電気モータ23の小型化が可能となる。すなわち、小型の電気モータを使用して、例えば高トルクが必要な自動車1の発進時には、ロー状態で十分な駆動トルクを出力軸12に伝達し、また出力軸12の高回転時にはハイ状態として、ロータ29が高回転になるのを防止することができる。

[0118] 第1の電気モータ20は、例えば交流永久磁石同期型(ブラシレスDCモータ)によって構成されており、隔壁C, D間に収納されるとともに、入力軸10の外径側にこれと同軸状に配置されている。第1の電気モータ20は、ケース部材14の内周面に固定されたステータ24と、このステータ24の内径側に所定のエアギャップG1を隔てて回転自在に配設されたロータ25とを有している。ロータ25は、その内径側が円筒状に形成されていて、この円筒状部分における前部の外周面と後部の外周面とはそれぞれ段部30, 31が形成されている。ロータ25は、これら段部30, 31と隔壁C, Dとの間に前後方向に位置決めされた状態で嵌合されたベアリングo, pを介して、ケース部材14により、回転自在に支持されている。また円筒状部分の後端には、後述の動力分配用プラネタリギヤ21のサンギヤS0が固定されている。相互に一体に形成されたロータ25とサンギヤS0とは、入力軸10の外周面に被嵌された上述のスリーブ65の外周面に固定されたベアリングq, r, sを介して、スリーブ65により相対回転自在に支持されている。なお、前後方向の配設位置について、ベアリングq, rはそれぞれベアリングo, pに対応する位置に配置されている。このように、第1の電気モータ20は、ロータ25が隔壁C, Dに固定されたベアリングo, pと、スリーブ65の外周面に固定されたベアリングq, rとによって挟み込まれるようにしてケース部材14及びスリーブ65によって

回転自在に支持されているので、ロータ25の前後方向及び径方向の位置が精度よく確保され、したがって例えば、ケース部材14を上下方向あるいは左右方向に湾曲させるような力が作用した場合でも、ステータ24とロータ25との間に所定のエアギャップG1を精度よく維持することができる。なお、前述のように、第1の電気モータ20は、インバータを介してHVバッテリーに接続されている。このような構成の第1の電気モータ20の主たる機能は、後述の動力分配用プラネタリギヤ21のサンギヤS0に分配された動力に基づいて発電を行い、インバータを介して第2の電気モータ23を駆動したり、HVバッテリーに充電することにある。

[0119] 動力分配用プラネタリギヤ21は、ケース部材14の隔壁D、E間に配設されている。動力分配用プラネタリギヤ21は、前述のように、入力軸10に対して同軸状に配置されたダブルピニオンプラネタリギヤによって構成されており、リングギヤ(第1の回転要素)R0と、サンギヤ(第2の回転要素)S0と、ピニオンP01、P02(なお、図5ではこれらをまとめてピニオンP0として図示している。)を支持するキャリア(第3の回転要素)CR0と、を有している。このうちリングギヤR0は後方に延長されて、入力軸10の後端近傍の外周面からキャリアCR0に沿って外径側に延びるフランジ部61の外径側端部に固定されている。また、キャリアCR0は、その後側キャリアプレートCR0aがその内径側において前述の、スリーブ65の後端に連結されている。キャリアCR0の前側キャリアプレートCR0bは、連結部材66を介して出力軸12の前端に連結されている。この連結部材66は、上述の前側キャリアプレートCR0bの外径側端部に連結されて後方に延びるドラム部と、このドラム部の後端に連結されて上述のフランジ部61の後側に沿って内径側に延びるフランジ部とを有しており、このフランジ部の内径側が出力軸12の前端に連結されている。

[0120] この動力分配用プラネタリギヤ21に対しては以下の位置にベアリング嵌合されている。上述のベアリングr、sが後側キャリアプレートCR0aと一体のスリーブ65の後端側外周面とサンギヤS0の内周面との間に、またこのスリーブ65の後端側内周面と入力軸10の後端側外周面との間にベアリングmが嵌合されている。また、後側キャリアプレートCR0aの内径側の前面及び後面には、それぞれサンギヤS0の後端面との間、フランジ部61の内径側前面との間にそれぞれベアリングt、uが嵌合されている。また

、フランジ部61の内径側後面と連結部材66のフランジ部の内径側前面との間にはベアリングvが嵌合されている。これらのベアリングにより、リングギヤR0はフランジ部61を介して入力軸10と一体となってケース部材14に対して回転自在に、またキャリアCR0及びサンギヤS0は、入力軸10及びスリーブ65に対して相対回転自在に支持されている。このように動力分配用プラネタリギヤ21は、入力部となるリングギヤR0が入力軸10にフランジ部61を介して固定され、また出力部（動力の分配先）となるサンギヤS0及びキャリアCR0がそれぞれ第1の電気モータ20のロータ25の後端、出力軸12の前端に連結されている。この動力分配用プラネタリギヤ21は、入力軸10を介してリングギヤR0に入力された内燃エンジン5（図1参照）の動力を、サンギヤS0を介して第1の電気モータ20側と、キャリアCR0を介して出力軸12側とに分配するようになっている。このときの動力の分配の割合は、上述の第1の電気モータ20の回転状態に基づいて決定される。すなわち第1の電気モータ20のロータ25により大きなパワーを発生させた場合には、第1の電気モータ20による発電量が増加し、その分、出力軸12に出力される動力が少なくなる。これに反し、第1の電気モータ20のロータ25に小さなパワーを発生させた場合には、第1の電気モータ20による発電量が減少して、その分、出力軸12に出力される動力が多くなる。

[0121] 上述のようにして第2の電気モータ23、変速装置22、第1の電気モータ20、動力分配用プラネタリギヤ21が収納されているケース部材14は、最後部の隔壁Eの内径側において後方に延びるボス部14bを有していて、このボス部14bにより、ベアリングw, xを介して出力軸12を回転自在に支持している。

[0122] また、ケース部材14は、その前端側の連結部14dが、車体4（図1参照）にラバーマウントされた内燃エンジン5に接続されており、後側が隔壁Dの外径部に設けた取り付け部（不図示）を利用して車体の一部にラバーマウントされている。

[0123] 上述構成のハイブリッド駆動装置7Bは、図4のスケルトン図に示すように、入力軸10に入力された動力は、動力分配用プラネタリギヤ21のリングギヤR0に入力され、サンギヤS0とキャリアCR0とに分配（分割）される。このうちサンギヤS0に分配された動力は、第1の電気モータ20のロータ25に入力され、発電に供される。こうして発電された電気は、インバータを介して第2の電気モータ23を駆動したり、HVバッテリーに充

電される。また、第2の電気モータ23は、HVバッテリーからインバータを介して電力が供給され、変速装置22、キャリアCR0を介して出力軸12を駆動する。すなわち、出力軸12には、内燃エンジン5からの動力と、第2の電気モータ23からの動力とが合成されて出力される。なお、変速装置22は、前述のようにハイ状態とロー状態とに切り換えられるようになっているので、出力軸12には、ハイ状態又はロー状態に応じた動力が出力される。

[0124] 本実施の形態においては、図5に示すように、第2の電気モータ23は、第1の電気モータ20よりも前側(内燃エンジン5に近い側)に配置されている。そして、ケース部材14は、第2の電気モータ23のステータ28が固定される部分の内径の方が、第1の電気モータ20のステータ24が固定される部分の内径よりも大きく形成されている。これにより、例えば自動車1の発進時等の加速時に大きなトルクを発生させる必要のある第2の電気モータ23を、径方向の寸法が大きくなるように(第1の電気モータ20と比較して)構成することができ、その分、前後方向の長さを抑制することができるので、ハイブリッド駆動装置7B全体として、前後方向に長さを短く構成して車体4に対する搭載性を向上させることができる。

[0125] なお、上述の実施の形態1〜2で説明した第1、第2のブレーキB1、B2は、油圧アクチュエータに限らず、ボールネジ機構及び電気モータを用いた電動アクチュエータ、又はその他のアクチュエータを用いてもよい。さらに、摩擦係合要素に限らず、例えば噛合い式のものであってもよい。

[0126] なお、上述の変速装置22は、上述した実施の形態に限らず、他の2段、3段又はそれ以上の段数の自動変速装置や増速段(O/D)を有する自動変速装置を用いてもよいことはもちろんであり、さらに無段変速装置(CVT)を用いてもよい。さらに、変速装置22の出力は、出力軸12に限らず、この出力軸12から駆動車輪への動力伝達系のどこに連結してもよい。

#### 産業上に利用可能性

[0127] 上述の本発明のハイブリッド駆動装置は、自動車に適用することができ、特にFR用の自動車に好適に使用される。

## 請求の範囲

- [1] 内燃エンジンからの動力を入力する入力軸と、  
前記入力軸と1軸上に整列して配置されかつ駆動車輪に連動する出力軸と、  
前記1軸上に配置され、ステータとロータとを有する第1の電気モータと、  
前記1軸上に配置され、前記入力軸に連結する第1の回転要素と、前記第1の電気モータのロータに連結する第2の回転要素と、前記出力軸に連結する第3の回転要素とを有する動力分配用プラネタリギヤと、  
前記1軸上に配置され、ステータとロータとを有する第2の電気モータと、  
前記1軸上に配置され、前記第2の電気モータのロータの回転を変速して前記出力軸に伝達する変速装置と、を備え、  
前記第1の電気モータ、前記動力分配用プラネタリギヤ、前記第2の電気モータ、及び前記変速装置を、ケース部材に収納するとともに、前記1軸上に整列して配置し、かつ前記ケース部材に前記第1の電気モータ及び前記第2の電気モータの前記ステータを固定し、  
前記第2の電気モータが前記第1の電気モータよりも前記内燃エンジンに近い側に位置するように、前記第1の電気モータ、前記動力分配用プラネタリギヤ、前記第2の電気モータ、及び前記変速装置を前記1軸に沿って配置してなる、  
ことを特徴とするハイブリッド駆動装置。
- [2] 前記第2の電気モータは、前記ケース部材の前記1軸上に配設された前記第1の電気モータ、前記動力分配用プラネタリギヤ、前記第2の電気モータ、及び前記変速装置のうちの最前端部に配置した、  
請求の範囲第1項に記載のハイブリッド駆動装置。
- [3] 前記変速装置は、前記第2の電気モータに隣接して設けた、  
請求の範囲第2項に記載のハイブリッド駆動装置。
- [4] 前記第2の電気モータのロータは両側を前記ケース部材から延材された支持部材に軸受部材を介して支持され、  
前記支持部材のうち前記第2の電気モータと前記変速装置との間の支持部材に前記変速装置の油圧アクチュエータの油圧室が形成される、

請求の範囲第2項に記載のハイブリッド駆動装置。

- [5] 前記油圧室の少なくとも一部は前記第2の電気モータのステータ(コイルエンド)の内径側に設けられた、

請求の範囲第4項に記載のハイブリッド駆動装置。

- [6] 前記内燃エンジンに近い側から順に、前記第2の電気モータ、前記変速装置、前記動力分配用プラネタリギヤ、前記第1の電気モータを配設してなる、

請求の範囲第1項に記載のハイブリッド駆動装置。

- [7] 前記入力軸を、前記第2の電気モータ、前記変速装置の内周側を通して前記第1の回転要素に連結し、前記出力軸を前記動力分配用プラネタリギヤ、前記第1の電気モータの内周側を通すとともに、前記変速装置の出力要素を前記動力分配用プラネタリギヤの外周側を通して前記出力軸に連結した、

請求の範囲第6項に記載のハイブリッド駆動装置。

- [8] 前記動力分配用プラネタリギヤは、ダブルピニオンプラネタリギヤで構成され、

前記入力軸を前記変速装置と前記動力分配用プラネタリギヤとの間を通して前記ダブルピニオンプラネタリギヤのリングギヤに連結し、

前記出力軸を前記動力分配用プラネタリギヤの内周側を通して前記ダブルピニオンプラネタリギヤのキャリアの前記変速装置側に連結し、

前記第1の電気モータのロータを前記ダブルピニオンプラネタリギヤのサンギヤに連結し、

前記変速装置の出力要素を前記動力分配用プラネタリギヤの外周側を通して前記ダブルピニオンプラネタリギヤのキャリアの前記第1の電気モータ側に連結した、

請求の範囲第7項に記載のハイブリッド駆動装置。

- [9] 前記第1の電気モータのロータは両側を前記ケース部材から延材された支持部材に軸受部材を介して支持され、

前記出力軸は外周面に軸受部材が設けられ、前記第1の電気モータのロータの内周面に支持された、

請求の範囲第7項に記載のハイブリッド駆動装置。

- [10] 前記第2の電気モータのロータは両側を前記ケース部材から延材された支持部材に

軸受部材を介して支持され、

前記入力軸は外周面に軸受部材が設けられ、前記第2の電気モータのロータの内周面に支持された、

請求の範囲第9項に記載のハイブリッド駆動装置。

- [11] 前記内燃エンジンに近い側から順に、前記第2の電気モータ、前記変速装置、前記第1の電気モータ、前記動力分配用プラネタリギヤを配設してなる、

請求の範囲第1項に記載のハイブリッド駆動装置。

- [12] 前記入力軸を前記第2の電気モータ、前記変速装置、前記第1の電気モータ、前記動力分配用プラネタリギヤの内周側を通して前記第1の回転要素に連結し、前記出力軸を前記動力分配用プラネタリギヤの外周側を通すとともに、前記変速装置の出力要素を前記第1の電気モータ、前記動力分配用プラネタリギヤの内周側を通して前記出力軸に連結した、

請求の範囲第11項に記載のハイブリッド駆動装置。

- [13] 前記動力分配用プラネタリギヤは、ダブルピニオンプラネタリギヤで構成され、

前記入力軸を、前記動力分配用プラネタリギヤユニットの後側を通して前記ダブルピニオンプラネタリギヤのリングギヤに連結し、

前記出力軸を前記動力分配用プラネタリギヤの外周側を通して前記ダブルピニオンプラネタリギヤのキャリアの前記第1の電気モータ側に連結し、

前記第1の電気モータのロータを前記ダブルピニオンプラネタリギヤのサンギヤに連結し、

前記変速装置の出力要素を前記動力分配用プラネタリギヤの内周側を通して前記ダブルピニオンプラネタリギヤのキャリアの後側に連結した、

請求の範囲第12項に記載のハイブリッド駆動装置。

- [14] 前記第1の電気モータのロータは両側を前記ケース部材から延材された支持部材に軸受部材を介して支持され、

前記変速装置の出力要素は外周面に軸受部材が設けられ、前記第1の電気モータのロータの内周面に支持された、

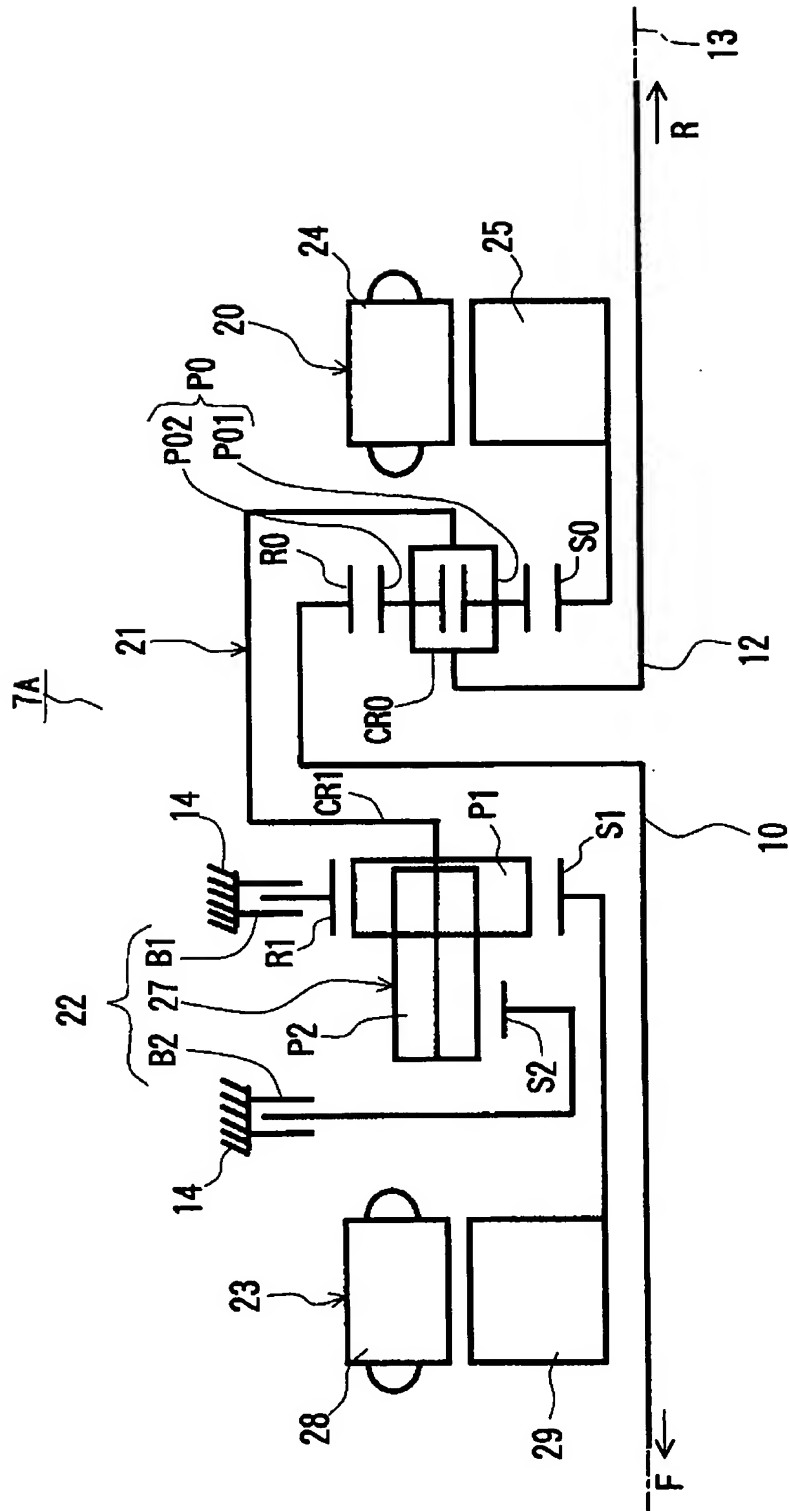
請求の範囲第11項に記載のハイブリッド駆動装置。

- [15] 前記第2の電気モータのロータは両側を前記ケース部材から延材された支持部材に軸受部材を介して支持され、  
前記入力軸は外周面に軸受部材が設けられ、前記第2の電気モータのロータの内周面及び前記変速装置の出力要素の内周面に支持された、  
請求の範囲第11項に記載のハイブリッド駆動装置。
- [16] 前記支持部材のうち前記第2の電気モータと前記変速装置との間の支持部材に前記変速装置の油圧アクチュエータの油圧室が形成される、  
請求の範囲第11項に記載のハイブリッド駆動装置。
- [17] 前記変速装置は、プラネタリギヤユニットを有してなる、  
請求の範囲第1項ないし第16項のいずれか1項に記載のハイブリッド駆動装置。
- [18] 前記変速装置は、少なくとも4つの変速要素を有するとともに、第1の変速要素を前記第2の電気モータのロータに連結し、第2の変速要素を前記出力軸に連結し、第3、第4の変速要素をそれぞれケース部材に固定可能なブレーキ要素を有する、  
請求の範囲第17項に記載のハイブリッド駆動装置。
- [19] 前記変速装置のプラネタリギヤユニットは、ラビニヨ式プラネタリギヤで構成され、前記ラビニヨ式プラネタリギヤのキャリアを前記出力軸に連結した、  
請求の範囲第17項に記載のハイブリッド駆動装置。
- [20] 内燃エンジンと、ハイブリッド駆動手段と、前記ハイブリッド駆動手段からの駆動力が伝達される駆動車輪としての後輪と、を備えた自動車において、  
前記ハイブリッド駆動手段が、請求の範囲第1項ないし第19項のいずれかに記載のハイブリッド駆動装置であり、  
前記ハイブリッド駆動装置は、前記内燃エンジンの出力軸に前記入力軸を連結するとともに、前記出力軸にプロペラシャフトを連結して、前記内燃エンジンの出力軸、前記入力軸、前記出力軸、及び前記プロペラシャフトをほぼ同一軸線上に配置してなる、  
ことを特徴とする自動車。

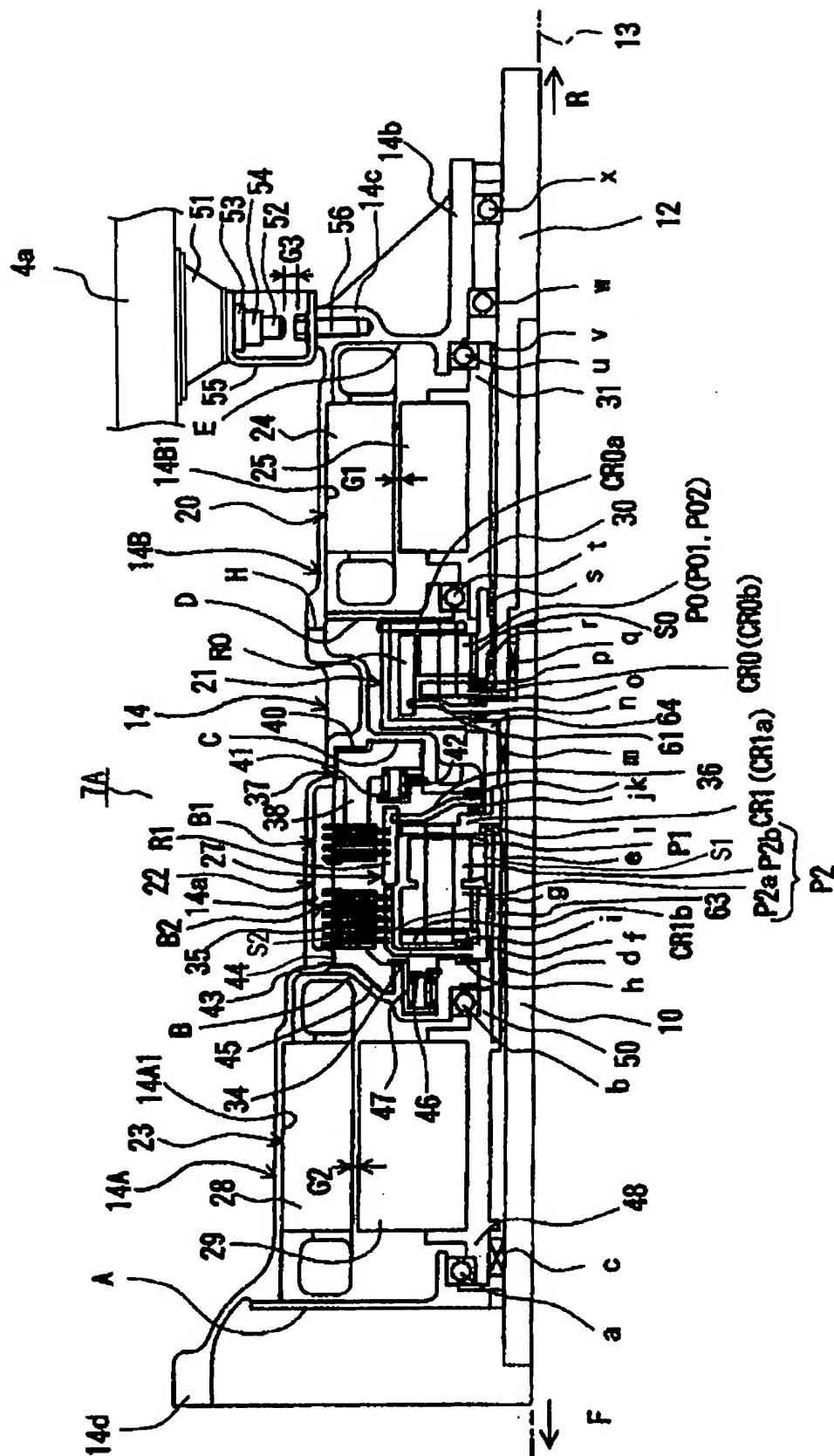




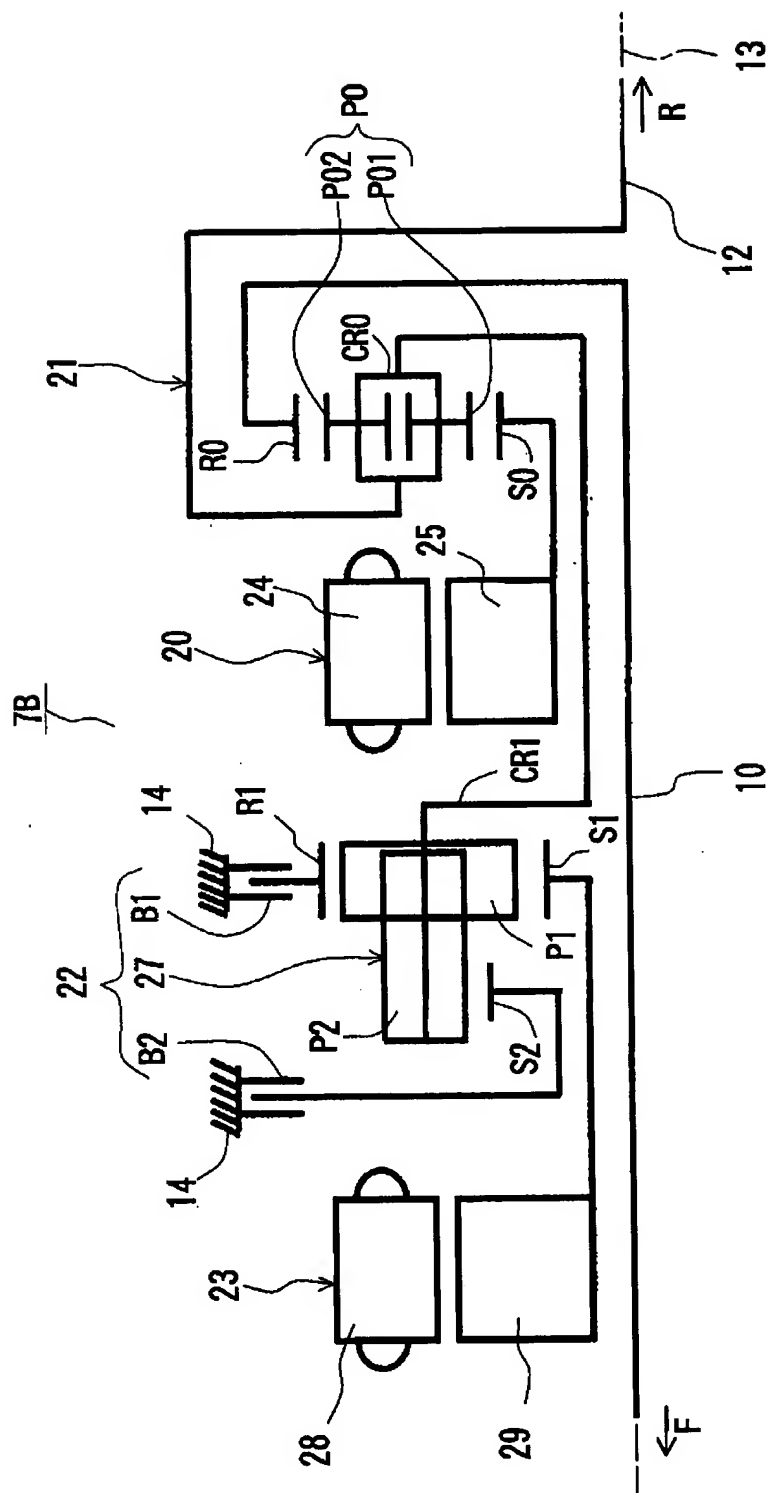
[図2]



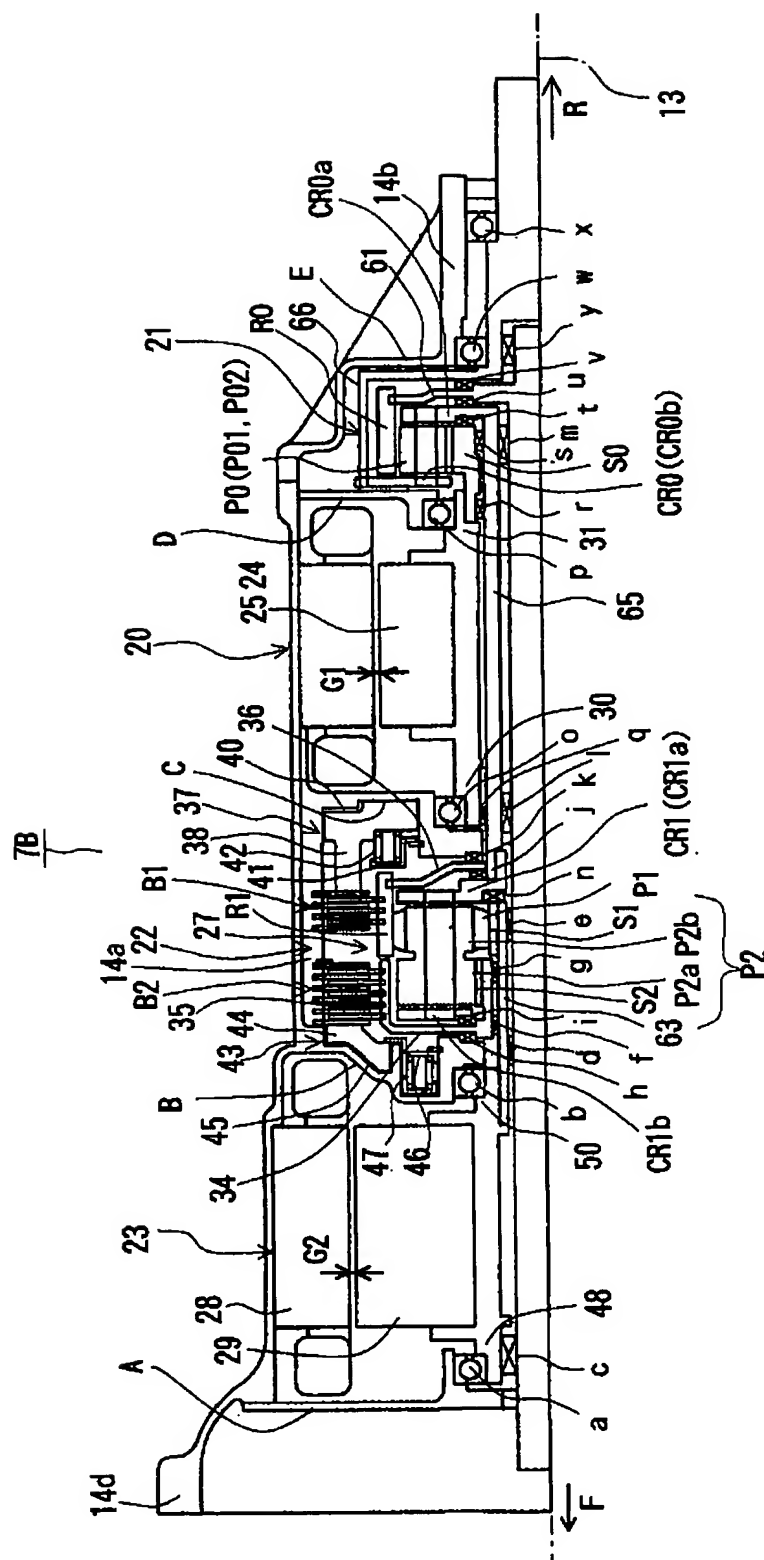
[図3]



[図4]



[図5]



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/009200

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
Int.Cl<sup>7</sup> B60K6/04

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
Int.Cl<sup>7</sup> B60K6/04, B60K17/04

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched  
Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2004  
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2004 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2004

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	JP 10-58990 A (Toyota Motor Corp.), 03 March, 1998 (03.03.98), Fig. 9 & US 5904631 A1 & DE 19717884 A1	1-10, 17-20 11-16
Y A	JP 2002-225578 A (Toyota Motor Corp.), 14 August, 2002 (14.08.02), Fig. 3 (Family: none)	1-10, 17-20 11-16
A	JP 7-135701 A (Equos Research Co., Ltd.), 23 May, 1995 (23.05.95), Fig. 9 (Family: none)	1-20

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  
17 September, 2004 (17.09.04)

Date of mailing of the international search report  
12 October, 2004 (12.10.04)

Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/009200

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2000-346187 A (Toyota Motor Corp.), 12 December, 2000 (12.12.00), Fig. 20 (Family: none)	1-20
A	JP 6-144020 A (Equos Research Co., Ltd.), 24 May, 1994 (24.05.94), Fig. 1 (Family: none)	1-20
P,A	JP 2003-191761 A (Toyota Motor Corp.), 09 July, 2003 (09.07.03), Fig. 2 & WO 03/055709 A1	1-20

## A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl<sup>7</sup> B60K6/04

## B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl<sup>7</sup> B60K6/04, B60K17/04

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2004年
日本国実用新案登録公報	1996-2004年
日本国登録実用新案公報	1994-2004年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

## C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP 10-58990 A (トヨタ自動車株式会社), 1998.03.03, 【図9】 & US 5904631 A1 & DE 19717884 A1	1-10, 17-20
A		11-16
Y	JP 2002-225578 A (トヨタ自動車株式会社), 2002.08.14, 【図3】 (ファミリーなし)	1-10, 17-20
A		11-16

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの  
「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの  
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)  
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献  
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

## の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの  
「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの  
「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの  
「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

17.09.2004

国際調査報告の発送日

12.10.2004

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)  
郵便番号100-8915  
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

磯部 賢

3 J

9332

電話番号 03-3581-1101 内線 3328



C (続き): 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	JP 7-135701 A (株式会社エクス・リサーチ), 1 995.05.23, 【図9】 (ファミリーなし)	1-20
A	JP 2000-346187 A (トヨタ自動車株式会社); 2 000.12.12, 【図20】 (ファミリーなし)	1-20
A	JP 6-144020 A (株式会社エクス・リサーチ), 1 994.05.24, 【図1】 (ファミリーなし)	1-20
PA	JP 2003-191761 A (トヨタ自動車株式会社), 2 003.07.09, 【図2】 & WO 03/055709 A1	1-20

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**